АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Советская ботаника

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
13. 2. 45.

№ 3 1944

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

№ 3, 1944 г.

Стр.

I. Б. Н. Городков. Тундры Обь-Енисейского водораздела 3

II. И. Н. Коновалов. Физиологическая характеристика действия яровизации на рост растений 21

III. Научные заметки:

1) Л. Ф. Правдин. Влияние сроков черенкования и реакции среды на черенки ивы пушистопобеговой (*Salix dasyclados* Wimm.) 37

2) Р. Е. Левина. К вопросу об антропохории 42

3) А. А. Богоявленский. Из материалов обследования сельскохозяйственных растений Туркмении в 1943 г. 46

IV. Критика и библиография 48

V. Хроника 54

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Гл. редактор акад. В. Л. Комаров
Отв. редактор чл.-корр. Б. К. Шишкин
Отв. секретарь канд. б. н. М. А. Литвинов

№ 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1944 ЛЕНИНГРАД

Адрес редакции: Ленинград, 22. Ул. проф. Попова, 2

Подписано к печати 18. VII. 1944 г. ПФ 10984. Объем 3 1/2 п. л. 5 1/4 уч.-изд. л.
Тираж 1700 экз. Заказ № 030

Татполиграф, Казань, ул. Мирославского, 9

Printed in Soviet Union

ТУНДРЫ ОБЬ-ЕНИСЕЙСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА

Б. Н. Городков

Гыданская экспедиция Академии Наук СССР провела почти весь 1927 год на северном пределе лесов и в тундрах северо-востока Западносибирской низменности. Это позволило автору изучить почвенно-растительный покров Арктики Западной Сибири не только в течение всего вегетационного периода, но и в зимнее время. Такие исследования не производились ботаниками в большом масштабе в пределах России, хотя некоторые сведения о зимних условиях арктической растительности можно найти у Миддендорфа для Таймыра, Чельмана для Чукотского полуострова, Житкова для Ямала, у Толмачева, Зубкова и Александровой для Новой земли. Часть наших описаний относится к растительности под снегом, почему они, конечно, неполны, но зато дают материалы о снеговом покрове и соотношении его с растительностью. Много сведений собрано нами также относительно воздействий, оказываемых оленьими стадами на пастбища.

Большие маршруты и желание получить побольше описаний конкретных участков, чтобы разобраться в общих закономерностях изменения растительных сообществ в различных подзонах тундровой зоны, не позволили нам делать подробные анализы растительности. В настоящей статье мы обратим главное внимание на сукцессионные смены тундрового типа растительности и на изменчивость некоторых растительных ассоциаций, особенно климаксов, в пространстве. На теоретических основаниях нашей работы мы не останавливаемся, отсылая читателя к другим нашим статьям последних двух лет. Напомним только, что эволюционные идеи Клементса, Браун-Бланкэ, Тенсли и др. о сукцессии и климаксе, но без их метафизических уклонов, нам наиболее близки.

Область наших исследований охватывает обширное пространство от верхнего течения р. Туруханa и нижних притоков р. Таза на юге до Ледовитого океана на севере. Низовья р. Енисея с Енисейским заливом и Обская и Тазовская губы с низовьями р. Таза служат восточными и западными границами. Все это пространство представляет плоскохолмистую равнину, сложенную отложениями бореальной трансгрессии, флювио-глациальными и позднейшими аллювиальными наносами. Средняя высота Гыданской равнины на севере 40—50 м над уровнем моря, а на юге около 100 м, кое-где на водоразделе бассейнов Таза и Енисея высоты достигают 150—200 м. В бассейне р. Танам по береговым обрывам встречаются глинистые сланцы, повидимому, юрского возраста, и на среднем течении р. Юрибея выходят в одном месте траппы (Ермилов). Каменные валуны сибирских пород не составляют редкости. Вблизи морского побережья господствуют глинистые морские отложения межледниковой трансгрессии, которые немного южнее покрываются ледниковыми и аллювиальными отложениями. Таким образом преобладают довольно однообразные суглинистые и песчаные свиты, прорезаемые долинами многочисленных рек. На водораздельных пространствах господствует плоскохолмистый моренный ландшафт, который становится более резким в области валунно-песчаных отложений повышенного водораздела Енисея и Тазовской губы. Между холмами разбросано множество озер. На побережье моря в устьях рек далеко вдаются широкие, плоские

низины, временами заливаемые водой Гыданского залива при ветрах с моря.

Относительно плоский рельеф и однообразные покровные породы создают очень благоприятную обстановку для отчетливого проявления зональности. Все подзоны тундровой зоны, т. е. подзона арктических, лишайниково-моховых, кустарниковых тундр, северная и южная лесотундры, полосами, довольно круто поднимаясь к северо-востоку, протягиваются от Обской губы к Енисею. Исследования в течение вегетационного периода охватили подзону лишайниково-моховых тундр; осенью, большей частью уже при снеговом покрове, были совершены поездки в пределах подзоны арктических тундр, а конец зимы 1926/1927 г. и начало зимы 1927/1928 г. пришлись на более южные подзоны кустарниковых тундр и обе лесотундры. Названные ландшафтно-растительные разделения были сделаны еще до полной обработки собранных материалов экспедиции, но они подтвердились в дальнейшем. Наши описания относятся к растительным сообществам подзоны лишайниково-моховых тундр, для других подзон отмечаем лишь отличия замещающих ассоциаций.

Современные сукцессионные серии на севере Западносибирской низменности начинаются тремя путями: заболачиванием водоемов, зарастанием свежих аллювиальных и делювиальных субстратов, восстановлением растительности на эродированных ветром и водой или сильно выбитых оленьими стадами участках. Первая серия—настоящая гидросерия, вторая и третья мезотропны. В своем развитии упомянутые серии в связи с эволюцией всего ландшафта сходятся, приходя к единому, но многообразному в пространстве климаксу тундр западного сектора Арктики—моховым тундрам.

Начнем с описания растительных ассоциаций серии аллювиальных отложений. Плотные песчаные отмели преобладают в долинах рек, текущих среди древних песчаных и супесчаных наносов флювиогляциального и древнеаллювиального происхождения, но их много также на мысах речных извивов рек районов и с глинистыми поверхностными породами, а также на побережье Гыданского залива. Лишенные заметной растительности, свежие песчаные наносы обыкновенно не занимают большого протяжения. Они отлагаются высокими весенними разливами, которые поднимаются до 7 м в среднем течении реки, но продолжаются всего одну, две недели в начале июня. Затем вода быстро спадает. Не успеют обнажиться песчаные отмели в течение лета, уже начинается невысокий осенний подъем в сентябре и река замерзает. Таким образом реки тундровой зоны Западносибирской низменности большей частью находятся в стадии низкого меженного уровня, едва поддерживаемого водой от тающих ледяных включений в верхних слоях почвы и от незначительных осадков, но и эта вода остается большей частью в многочисленных озерах, лишенных летом стока. Воды так мало, что мелкие речки нередко совершенно иссякают, а более крупные непроходимы даже для небольших лодок. Лишь в самых низовьях наибольших рек Гыданского полуострова—Юрибея, Нёйте, Хассейнтосё и некоторых других—воды немного больше, благодаря нагону ее ветрами с моря или регулировке стока огромными озерами.

В результате непродолжительного поемного режима песчаные отмели бесчисленных меандр рек начинают быстро зарастать. Ассоциация, возникающая на свежем песке, это разреженные заросли ползучего *Equisetum arvense*. В последующей стадии к хвощу присоединяются плотные дернины: *Deschampsia brevifolia*, *Arctophila*

[1] Везде глубина оттаивания вечной мерзлоты показывается за вычетом дерновины.

fulva, *Eriophorum Scheuchzeri*[1] и немногие другие, всего до 10 видов. Появляются зачатки и напочвенного покрова в виде дерновинок *Drepanocladus uncinatus*. Эти ассоциации пионеров, длинными корневищами или плотными дернинками связывающие песок, сменяются луговой стадией. Здесь к непосредственной борьбе с ослабевшими размывом и седиментацией присоединяется соревнование между травами. Тундровые поемные луга на песке имеют довольно однообразную внешность благодаря господству злаков *Poa alpigena*, *Alopecurus borealis*, *Calamagrostis neglecta borealis*. Они образуют средней густоты невысокий ярус, в состав которого входят еще *Equisetum arvense*, *Pedicularis sudetica*, *Eriophorum Scheuchzeri*, *Deschampsia brevifolia*, *Pyrethrum bipinnatum*, *Festuca cryophila* и др. (всего около 20 видов, преимущественно корневищных геофитов). Среди трав появляется редкий подрост ивняка (*Salix reptans*, *S. lanata*) до 50 см высотой, который, впрочем, бывает и на более ранних стадиях. Тонкий, разорванный и заиленный напочвенный ярус из *Drepanocladus uncinatus*, *Pogonatum urnigerum* и немн. др. всегда существует. Вечная мерзлота во влажном, несколько илистом песке во всех описанных стадиях оттаивает до 80 см, потому что заливание полыми водами и отсутствие связного напочвенного покрова благоприятствуют прогреванию грунта.

В следующей стадии (кустарниково-моховые поемные луга) растительность образует хотя и тонкий, пропитанный илом, но сплошной покров из *Drepanocladus uncinatus*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alascanum*, *Camptothecium trichoides*, *Polytrichum alpinum* и других мхов, числом до 15. Появляются в небольшом числе и лишайники, особенно *Peltigera aphthosa*. Травяной покров довольно густой, в нем еще много злаков *Alopecurus borealis*, *Calamagrostis neglecta*, сохранившихся от луговой стадии, но основу составляют корневищные осоковые—*Carex stans* и *Eriophorum angustifoluim*, приближая тем самым нашу ассоциацию к тундрам. Весьма типичны также *Equisetum arvense*, *Nardosmia frigida*, *Polygonum viviparum*, *Pedicularis sudetica*, *Saxifraga punctata*, *Valeriana capitata*, *Luzula nivalis*. Всего насчитывается в травянистом ярусе около 50 видов, в числе их лишь немногие кустарнички (*Salix polaris*). Устойчивый и более глубокий снеговой покров на лугах зимой, достигающий 60 см, позволяет растительности образовать хотя и сильно разреженный, но настоящий кустарниковый ярус до 40—50 см высотой из *Salix reptans* и *S. lanata* с примесью *Betula nana* и *Salix glauca*. Первая ива особенно типична для поемных лугов и отличает их от таких же разреженных кустарников при основании песчаных коренных склонов в долину, не подверженных заливанию водами. Слабое и непродолжительное воздействие полых вод и достаточно хорошо развитый растительный покров создают условия для менее глубокого оттаивания вечной мерзлоты, чем на настоящих лугах. Она обыкновенно обнаруживается в конце лета на глубине 40—50 см, а в более северных районах и выше[2]. В зависимости от возраста растительного сообщества и качества грунта почва представлена то илистым аллювиальным песком без заметных на глаз изменений, то несколько оглеена и окрашена в сизовато-серый цвет с обильными ржавыми пятнами под тонким торфянистым слоем. Кустарниково-моховые поемные луга мы относим к субклимаксу, растительные сообщества которого тесно связаны с медленно развивающимися речными террасами. По сравнению с предыдущими стадиями своей формации они существуют долгое время, пока стимулируемое растительностью накопление отложений

[1] Все растения списков в этой статье располагаются в порядке их обилия.

и понижение базиса эрозии не выведет долинную террасу из ее поемного состояния. Тогда задержанная стадия, находившаяся в относительном равновесии с условиями местообитания, снова продолжает свое развитие в направлении тундрового климакса.

Кустарниково-моховыми лугами оканчивается серия (формация) приречных поемных лугов. Она довольно однообразна на всем протяжении безлесных тундровых подзон, начиная от побережья Ледовитого океана, т. е. подзоны арктических тундр, и кончая подзоной кустарниковых тундр на юге. Близ границы северной лесотундры кустарники на лугах поемной террасы становятся выше и разнообразнее, из них исчезает столь типичная *Salix reptans*, взамен которой появляются в малом количестве низкорослые *Alnus fruticosa* и *Salix hastata*. Это знаменует смену в пространстве менее сложного поемно-лугового (с кустарниками) субклимакса более сложным поемно-кустарниковым (с деревьями), типичным для лесотундры. На севере лесной зоны Западносибирской низменности субклимакс поемных террас представлен уже настоящими лесами.

Параллельно развитию поемных лугов на песках в речных долинах протекает зарастание вязких илисто-глинистых отмелей. Эта вариантная серия формации приречных поемных лугов приводит также к кустарниково-моховым лугам. В отличие от зарастающих хвощем песков, первичная стадия суглинистых отмелей представлена довольно густыми, чистыми зарослями *Arctophila fulva*. Последняя скрепляет своими корневищами вязкий ил и, способствуя накоплению аллювиальных отложений, дает возможность в последующем образоваться тонкому и рыхлому напочвенному покрову из *Drepanocladus uncinatus*, к которому по мере поднятия уровня почвы и ослабления седиментации присоединяются *Pogonatum urnigerum* и др. Эта ассоциация, соответствующая злаковым лугам песков, отличается от них более пестрым разнотравием при том же основном злаковом ярусе из корневищных геофитов: *Poa alpigena*, *Festuca cryophila*, *Alopecurus borealis*, *Calamagrostis neglecta*. В разнотравье особенно обращают внимание *Pyrethrum bipinnatum*, *Astragalus alpinus*, *Ranunculus borealis*, *Polygonum viviparum*, *Nardosmia frigida*, *Equisetum arvense*, *Cardamine pratensis* и другие, всего около 30 видов. *Salix reptans* появляется довольно быстро, и число экземпляров увеличивается по мере перехода растительного сообщества в стадию субклимакса одновременно с уменьшением количества луговых растений. Ассоциация кустарниково-моховых лугов на суглинках весьма близка к такой же ассоциации на песках и, повидимому, есть не что иное, как позднейшая стадия развития. Напочвенный ярус ее из тех же мхов формируется быстрее на тяжелых субстратах, в нем больше сфагнов (*Sphagnum squarrosum*), а лишайников (*Peltigera aphthosa*) меньше. С менее теплопроводным субстратом и более плотной торфянистой дерновиной связано меньшее оттаивание почвы, талый слой ее к осени имеет всего 35—40 см. Мокрый, сизовато-серый глеевый суглинок с охристыми пятнами особенно богат последними в верхней части, подвергающейся воздействию полых вод весною. Менее благоприятные экологические условия суглинков после развития мохового покрова по сравнению с песком ведут к относительной флористической бедности травянистого яруса, представленного всего 25 видами, но зато он густ. Основа его — *Carex stans*, несколько менее *Eriophorum angustifolium*. Из других наиболее обыкновенны *Calamagrostis neglecta borealis*, *Poa arctica*, *Comarum palustre*. Кустарники высотою до 40 см также несколько гуще и в основном состоят из *Salix reptans*, менее *Salix lanata*, *S. pulchra*. Обе вариантные ассоциации господствуют на плоских поверхностях поемных террас, занимая нередко обширные про-

странства и чередуясь с гипновыми болотами на месте древних заливных озер.

Мы отнесли кустарниково-моховые луга Гыданской тундры к формации приречных поемных лугов, как длительную стадию последних, несмотря на то, что они имеют многие своеобразные черты, сильно сближающие их с кустарниковыми моховыми тундрами. Причина этого объединения та, что по своему происхождению упомянутые кустарниково-моховые луга тесно связаны именно с поемными растительными сообществами, как их „заключительная" стадия в серии (субклимакс). Все они принадлежат к закрытым в своем травянистом ярусе растительным сообществам, между тем как напочвенный ярус под воздействием повторных весенних заливаний не сомкнут и лишь в высших стадиях развития оказывается более сформированным. Еще менее сомкнут низкий кустарниковый ярус, оказывающий очень малое фитоценотическое воздействие на нижние ярусы. Подобно типичным поемным лугам борьба за существование в кустарниково-моховых растительных сообществах долин ведется в равной мере как непосредственно со стихиями (размывом полыми водами, седиментацией), так и между живыми организмами. Последняя выражается главным образом в соревновании, причем травянистый ярус, будучи более приспособленным к экологической обстановке поемной террасы, оказывается господствующим, подавляя напочвенный ярус, и без того страдающий от размыва и заноса илом. Взаимное благоприятствование выражается в скреплении субстрата корнями трав и кустарников, но одновременно они способствуют также своими надземными частями накоплению аллювия и тем самым выходу растительного сообщества из поемного режима, в результате чего начинают брать верх мхи и лишайники, и луга с прекращением заливания быстро переходят в тундры.

Развитие поемной растительности может итти и по иному пути, если весенние разливы в прирусловой части продолжительны и ее увлажнение всегда проточно. В этом случае моховой покров по выходе растительности из луговой стадии почти не развивается, а кустарниковый ярус, наоборот, становится высоким и густым. Такие густые озерно-приречные кустарники, зимой хорошо защищенные снежными наносами, издали отличаются преобладанием высокой (до 1 м) *Salix lanata*, к которой примешаны остальные кустарники поймы (*Salix pulchra, S. reptans, Betula nana*). Моховой покров обыкновенно сильно занесен илом, тонкий и разорванный из *Drepanocladus uncinatus*, некоторых *Mnium*. Впрочем, по берегам мелких речек иногда возникают кочки сфагнов (*Sphagnum squarrosum*). Травянистый ярус состоит в основе из смеси луговых и береговых форм (например, *Alopecurus borealis, Polygonum viviparum, Carex stans, Equisetum arvense*). В лесотундре кустарниковый ярус (*Salix glandulifera, S. phylicifolia, Betula nana*) становится еще выше, а в травянистом господствуют уже виды лесной зоны, как-то: *Equisetum limosum, Calamagrostis Langsdorffii, Carex aquatilis* и др. В северной лесотундре, вдоль более крупных рек, в описанных кустарниках появляются высокие кусты *Alnus fruticosa* и отдельные деревца *Larix sibirica*, а в южной лесотундре также *Picea obovata* и *Betula tortuosa*.

Описанные серии мы отнесли к мезотропным, но растительность поемных террас речных долин в тундровой зоне имеет и гидросерии. Они возникают путем заболачивания долинных озер, которых очень много. В речных долинах Гыданской тундры можно видеть заливные озера, в которых уровень воды стоит на самой различной высоте над меженью. Площадь этих озер на молодых террасах достигает до 50% и более площади всей долины. Постепенно заполняясь

осадками, эти озера становятся мелководными, их вода начинает достаточно прогреваться летом и в них появляется растительность. Долинные водоемы начинают заболачиваться от берега зарослями *Arctophila fulva*, между стеблями которой в воде вскоре появляются рыхлые скопления[1]: *Calliergon Richardsonii, C. sarmentosum, C. giganteum, Drepanocladus exannulatus.* Эта первичная ассоциация быстро сменяется новой, в которой к господствующей *Arctophila fulva* присоединяются *Ranunculus Pallasii, Caltha arctica, Ranunculus Gmelini.* Стадии погруженной растительности отсутствуют в безлесных тундровых подзонах, и настоящих водных растений, кроме микроскопических водорослей, там нет. К моменту возникновения описываемой ассоциации прибрежной растительности мхов становится так много, что они заполняют все мелководное пространство между стеблями цветковых, которые благоприятствуют им, предохраняя от размыва волнами. Это те же *Calliergon* и *Drepanocladus*, только обогащенные новыми видами, вроде *Drepanocladus vernicosus, D. revolvens.* Встречаются в небольшом количестве и эвтрофные сфагны (*Sphagnum obtusum, S. squarrosum*). Последние являются уже постоянными, хотя и малозначащими членами растительных сообществ последующей стадии заболачивания водоемов, когда моховой ярус, пропитанный ржавой водой, но нормально уже не залитый ею, развился в полной мере. Он начинает подавлять травянистый ярус, который изреживается и постепенно теряет свое значение скрепляющей основы. Сильно меняется и состав его. Основными компонентами становятся *Dupontia Fisheri* и *Eriophorum angustifolium.* Много также *Eriophorum Chamissonis* и местами *Carex stans*, появляются *Pedicularis sudetica, Salix reptans* и немн. др. Долго удерживается *Caltha arctica.*

Если первые стадии зарастания долинных водоемов мы должны отнести к типу прикрепленной растительности водоемов суши, как растительные сообщества прибрежной тростниково-травянистой формации, то стадией с господствующим моховым ярусом начинается новый тип растительности — моховые болота. Эта смена типа растительности отражается и на особенностях распространения растительных сообществ: до того они располагались концентрическими узкими полосами по краям открытых водоемов, а теперь моховые болота распространяются на обширные площади более древних частей поемной террасы, прерываясь полузаболоченными озерками, остатками былых более обширных водоемов и вторичными лужами. Несомненно, что в процессе своего развития моховые болота способны распространяться и на соседние пониженные участки долины, до того занятые травянистыми или кустарниково-моховыми поемными лугами. Впрочем, в тундровой зоне этот процесс проявляется слабее, чем в лесной; чаще всего тундровые гипновые болота возникают в водоемах. Первые стадии моховых болот в тундровой зоне Западносибирской низменности принадлежат эвтрофной формации—гипновым болотам. Основу их напочвенного яруса, пропитанного, а весной и залитого водой, составляют *Drepanocladus vernicosus, D. uncinatus, D. revolvens, Calliergon Richardsonii, C. sarmentosum* и другие представители этих родов. Много также *Cinclidium arcticum, Camptothecium trichoides, Aulacomnium turgidum, Sphagnum subsecundum.* Толщина торфяного слоя, прикрывающего мокрую глеевую почву, различна в зависимости от возраста болота; в долинных болотах она доходит до 30 см, причем вечная мерзлота успевает оттаять до этой глубины лишь к концу лета и редко опускается немного глубже 40 см. Основу травянистого яруса средней густоты составляет *Carex stans*, несколько

[1] К сожалению, мхи этих двух родов пока остались не обработанными, и мы основываемся лишь на полевых записях.

менее *Eriophorum angustifolium*, *Hierochloa pauciflora*, *Carex chordorrhiza*; а на более зрелых стадиях еще *Carex rariflora*. Почти всегда рассеянно встречаются *Comarum palustre*, *Pedicularis sudetica*, *Eriophorum Chamissonis* и др., всего около 20 видов. Разбросаны невысокие кустики *Salix reptans*. На более древних повышенных площадях долинных террас, там, где уже совсем слабо проявляется весеннее заливание, широко распространена последующая стадия в развитии тундровых гипновых болот. Она отличается от предыдущей ассоциации меньшей обводненностью моховой дерновины, которая летом достаточно просыхает и уплотняется, более густым травостоем и более плотным кустарниковым ярусом из *Salix reptans* с примесью *Betula nana*, *Salix glauca*. В моховом ярусе много сфагнов (*Sphagnum subsecundum*, *S. obtusum*), в травянистом ярусе много *Carex rariflora*, но зато отсутствует *Carex chordorrhiza*, столь типичная для предыдущей стадии. В остальном растительность сходна с ассоциацией мокрых гипновых болот, но богаче разнотравьем (всего до 30 видов). В этих кустарниковых гипновых болотах уже совсем отсутствуют остатки более ранней стадии прибрежной растительности, вроде *Dupontia Fisheri*, *Ranunculus Pallasii*, которые еще обычны на мокрых болотах.

Гипновые болота широко распространены в долинах и местами не уступают по площади кустарниковым лугам. Подобно другим растительным сообществам, существующим в условиях обильного обводнения, они довольно однообразны в различных подзонах, и их отличия сводятся в большинстве случаев к количественным признакам — изменчивости в соотношении компонентов. К ним относятся различия в обилии сфагнов, в процессе дальнейшего накопления которых эвтрофные гипновые стадии сменяются олиготрофными сфагновыми. Чем южнее находятся гипновые болота, тем быстрее возникают на них очаги олиготрофной растительности, тем ближе гипновые болота к гипново-сфагновым комплексам. Чем севернее, тем замедленнее идет развитие и тем чище тип гипновых ассоциаций. Поэтому наиболее распространены гипновые болота в подзонах арктических тундр, лишайниково-моховых и кустарниковых тундр, а в лесотундре они уступают первенство гипново-сфагновым торфяникам. Имеет значение, конечно, и большая древность южных болот. Одним из качественных признаков начинающейся смены в пространстве гипновых торфяников сфагновыми служит появление обильной *Carex rariflora* на первых, начиная с середины подзоны лишайниково-моховых тундр, что характеризует, как мы видели, более поздние стадии сукцессии. К качественным отличиям относятся также отличия в распределении мезо- и олиготрофных участков среди эвтрофных болот на севере (полигональные болота) и на юге, что зависит от строения поверхности этих торфяников.

Строение поверхности гипновых болот различно на севере и на юге. Северные болота почти всегда разбиты на прямоугольные участки до 10—12 м в поперечнике. Эта структура образована длинными морозными трещинами, пересекающимися под прямым углом и окаймленными по бокам узкими грядками почвы и торфа, выпяченными при замерзании в трещинах воды весной. Морозные трещины, как мы увидим в дальнейшем, весьма типичны для почв Арктики, но на пониженных болотных площадях, быстро заносимых осенью снегом и защищенных от резких перемен температуры слоем торфа, они не образуют столь частой сети, как на открытых, повышенных местах. На южных болотах, еще более защищенных и снегом и торфом, сети морозных трещин уже нет, и комплексность их строения обусловлена разбросанными повсюду выпуклыми участками гипново-сфагно-

вых ассоциаций. Последние суть последующие сукцессионные стадии в развитии моховых болот, но относящиеся уже к формации сфагновых мезотрофных болот. Типичных олиготрофных сфагновых болот в Арктике почти нет, они всегда имеют много гипнов, а сфагны их составляют пеструю смесь с участием и некоторых эвтрофных форм. Однако общий закон развития болотных растительных сообществ от травянистых через гипновые к сфагновым отчетливо проявляются и в Арктике, только в северных районах тундровой зоны этот процесс протекает много медленнее, чем в лесотундре, а в зоне полярных пустынь он обыкновенно останавливается на стадии гипновых ассоциаций. Таким образом конечным членом гидросерии тундровой зоны оказываются гипново-сфагновые, а в зоне полярных пустынь— гипновые болота. Есть различия и в числе и качестве стадий сукцессионных серий. В лесотундре Западносибирской низменности, так же как и на севере лесной зоны, часто выпадают стадии гипновых болот или они очень непродолжительны, и заболачивание сразу ведет от прибрежной или поемнолуговой растительности к мезотрофным и олиготрофным болотам. Это объясняется исключительной мягкостью поверхностных и грунтовых вод Западносибирской низменности, сложенной преимущественно аллювиальными наносами; на севере же, где часто подходят к поверхности морские отложения бореальной трансгрессии и где сток при слабо оттаивающей вечной мерзлоте затруднен, вода озер оказывается более минерализованной. Это ведет к обязательному и широкому развитию гипновых стадий, между тем как неблагоприятный зимний и бедный атмосферными осадками летний сезоны затрудняют развитие сфагнов. Безлесные подзоны тундровой зоны находятся в наиболее благоприятных условиях для прохождения всех сукцессионных стадий моховых болот.

Уже на первичных гипновых болотах легко обнаруживается комплексность их строения, независимо от того, имеют ли они полигональное строение поверхности или участки гипново-сфагновых ассоциаций разбросаны в беспорядке. Чаще всего эти позднейшие стадии приурочены к повышениям микрорельефа дна болот разного происхождения и к их более древним окраинам, где условия питания грунтовыми водами затруднены, а это дает в борьбе за существование преимущество олиготрофным сфагнам. На полигональных болотах мезо- и олиготрофные участки окаймляют правильными прямоугольниками по выпяченным валикам вдоль трещин блюдцеобразные мокрые понижения. Эти валики от 20 до 50 см вышиной способствуют застаиванию воды в центральных понижениях и, будучи очагами олиготрофной растительности, одновременно затрудняют ее распространение на смену гипнам и низинным сфагнам, так как мешают стоку воды с гипновых участков. Весенние разливы по своей непродолжительности и непостоянству на повышенных болотных площадях поймы также почти не ослабляют минерализации гипновых болот. Несмотря на столь неблагоприятные внешние условия, естественное поступательное движение сукцессионного процесса идет, и на заторфовывающихся гипновых болотах постепенно возникает все больше и больше очагов олиготрофной растительности. Они местами начинают смыкаться в довольно обширные мелкобугристые комплексы, к описанию которых мы и переходим.

Основу мелкобугристых олиготрофных или, правильнее, мезотрофных болот тундровой зоны составляет ассоциация гипново-сфагнового торфяника. Ее растительные сообщества кочковатыми полосами и пятнами возвышаются до 50—75 см над мокрыми долинными болотами. Будучи прикрыты более сухим и потому менее теплопроводным торфом, они оттаивают меньше, чем гипновые болота, всего

на 25—30 см в конце лета. Слой торфа, несмотря на большее время накопления его, из-за уплотнения не толще торфяного слоя гипновых болот, чаще всего около 25 см. Основу напочвенного яруса составляет смесь олиготрофных сфагнов (*Sphagnum lenense, S. balticum, S. Girgensohnii*), мезотрофных (*Sphagnum Warnstorfii, S. Angstroemii, S. squarrosum*) и даже эвтрофных (*S. teres*). Со сфагнами соревнуются в обилии *Dicranum elongatum, Polytrichum strictum, Sphenolobus minutus*. Много лишайников, которые почти целиком отсутствуют в гипновых ассоциациях; наиболее обыкновенны *Cladonia gracilis, C. rangiferina, C. mitis, Cetraria islandica, C. cucullata*. Обилие кормовых лишайников привлекает на мелкобугристые болота оленей в снежный период, почему растительность сильно страдает от выпаса. Всего споровых насчитывается до 50 видов. Кустарниково-травянистый разреженный ярус не менее пестр, чем напочвенный, он представлен почти 30 видами, из которых наиболее характерны и обильны *Rubus chamaemorus, Calamagrostis neglecta borealis, Luzula confusa, Salix polaris, Vaccinium vitis idaea, Eriophorum angustifolium, E. vaginatum*. Для мелкобугристых торфяников очень типичен разреженный, а иногда и довольно густой кустарник высотою до 40 см. Особенно обильна *Betula nana*, менее *Ledum palustre* (в ассоциациях южной половины безлесных тундр), *Salix reptans, S. lanata, S. glauca, S. pulchra*. Своими более плотными кустарниками наша ассоциация резко выделяется среди гипновых болот речных долин.

Описанные торфяники широко распространены (в долинах рек тундровой зоны особенно) по наиболее древним частям террас, примыкающим к коренным берегам долин и уже вышедшим из поемных условий или заливаемым не систематически. В подзоне арктических тундр бугры нашей объединенной ассоциации наиболее низки; разнообразие сфагнов меньше, среди них господствует *Sphagnum fimbriatum*. Уменьшается видовое разнообразие и других споровых, среди которых более значительная роль принадлежит *Polytrichum alpinum* и *Oncophorus Wahlenbergii*, но основные компоненты *Dicranum elongatum, Polytrichum strictum* и кустистые лишайники сохраняются. Кустарниковый ярус выпадает. Кустарничков, кроме *Salix polaris*, также почти нет; беднеет и травянистая растительность. Наоборот, на юге, начиная с подзоны кустарниковых тундр, все больше и больше становится кустарников и кустарничков (*Ledum palustre, Dryas octopetala, Andromeda polifolia, Vaccinium uliginosum*). Такие растения, как *Vaccinium vitis idaea, Rubus chamaemorus*, севернее бесплодные, начинают приносить зрелые плоды. Изменяется и микрорельеф: он становится более резким, и плоские бугры поднимаются над низинами до 1—1,5 м. Все свидетельствует о том, что более благоприятные природные условия дают возможность растительному сообществу дойти до большей сложности в своей структуре, не меняя, однако, существенно соотношений растительности и местообитания, движущих сукцессионные онтогенетические смены. Мелкобугристые гипново-сфагновые болота, образующие с гипновыми ассоциациями комплекс типа „аапа", являются „заключительной" стадией — субклимаксом — гидросерии речных долин, параллельно кустарниково-моховым лугам. На них задерживается развитие долинных болот до тех пор, пока речные террасы не сравняются по своим физико-географическим условиям с водоразделами, и осушенные торфяники не начнут превращаться в тундры.

Море сильно размывает материковые берега Западной Сибири, отлагая отмели, а многочисленные реки выносят немало твердого материала. И то, и другое способствует образованию полосы низинной тундры, которая особенно расширяется в устьях рек, разбитых

на протоки. При ветре с моря низовая тундра заливается слабо солонцеватой водой. Вместе с весенними полыми водами эти непериодические заливания способствуют развитию поемной растительности на большом пространстве низовой тундры. Как и в речных долинах, можно наметить несколько сукцессионных серий. Они отличаются в начальных стадиях от описанных, потому что слабая солонцеватость заливающих их вод оказывает свое влияние. К сожалению, недостаток фактического материала не позволяет заметить различия в зарастании илисто-глинистых и песчаных отмелей. Впрочем, при сильной обводненности и тех и других местообитаний различия между ними сглаживаются.

Первая стадия сукцессии — это заросли *Arctophila fulva* средней густоты со слабыми дернинками *Drepanocladus uncinatus*. На песчаных берегах много также *Eriophorum Chamissonis*. В дальнейшем плоские низменности, поднимающиеся едва на 1—1,5 м над уровнем залива и часто заливаемые, на километры покрываются болотистыми злаково-осоковыми лугами. Они имеют очень пестрый вид из-за чередования белеющих зарослей пушиц, зеленеющих осок и красноватых злаков. Комплексность этих солонцеватых лугов объясняется изменчивостью на небольших протяжениях субстрата, степенью заливания и заболоченности, а также постоянным прерыванием твердой поверхности озерками и лужами со своей растительностью, наконец, различным возрастом сукцессий. Напочвенный ярус на илисто-песчаном аллювии тонок и разорван, состоит из дернинок *Drepanocladus uncinatus* и других мхов. Травянистый ярус густой, высотой 30—40 см. Его основу составляет *Eriophorum angustifolium*, несколько меньше *Dupontia Fisheri*, *Carex stans*, *Eriophorum Chamissonis*. Из злаков, кроме того, встречаются на более молодых лугах *Arctophila fulva*, а на старых и менее солонцеватых местообитаниях еще *Alopecurus borealis* и *Calamagrostis neglecta*. Рассеянно растут *Caltha arctica*, *Cardamine pratensis*, а из кустарников *Salix reptans*. В дальнейшем, по мере поднятия аллювиальной низинной равнины, луга вступают в стадию обыкновенного для слабопоемных долин субклимакса кустарниково-моховых лугов в его двух сукцессионных вариантах в зависимости от качества субстрата.

На низинной приморской равнине еще больше заболачивающихся озер, чем в долинах рек. Они лежат изолированно или соединены с морскими заливами протоками. Вода в них пресная на вкус, но, благодаря постоянному заливанию водами слабо солонцеватых заливов, несомненно, сильно минерализована. Это сказывается на начальных стадиях заболачивания озер и луж. В частности, водная стадия зарослей *Arctophila fulva* и *Ranunculus Pallasii* всегда обладает большим количеством *Ranunculus hyperboreus* и нередко *Hippuris vulgaris*. Однако уже стадия прибрежных травянистых зарослей *Eriophorum angustifolium* сходна с такой же растительностью пресноводных озер, только *Dupontia Fisheri* побольше. Последующие сукцессионные стадии одинаковы с уже описанной гидросерией долин и приходят к тому же субкликмаксу. Ассоциации полигональных гипновых болот и кустарниково-моховых лугов сменяют мокрые осоково-злаковые луга на более древних слабо повышенных пространствах низовой тундры. О непродолжительном заливании их водами свидетельствуют разбросанный кое-где древесный плавник и наши непосредственные наблюдения.

Постоянные процессы размыва и отложения аллювиального материала в речных долинах способствуют сукцессионным сменам, причем их начальные стадии приурочены к прирусловым частям поймы, а стадии субклимакса к наиболее повышенным, успокоившимся про-

странствам террас. Гидросерии начинаются несколько позже, как только заливные озера достаточно заполнятся осадками и их неглубокая вода станет хорошо прогреваться. Как и на всех реках низменностей, по берегам рек Гыданского полуострова закономерно чередуются голые илистые отмели вдоль плеса и повышенные песчаные мысы и косы на выпуклых частях меандр. Вогнутые берега сильно размываются течением и обрывисты; местами к самому урезу воды подходят яры коренных берегов долины. Начальные стадии описанных серий — открытые сообщества и травянистые луга зарастающих песков и глинистых отмелей — очень незначительны по протяжению по причинам уже описанного особого режима тундровых рек. Наоборот, кустарниково-моховые луга занимают до 40% всей площади поемной террасы, около 30% приходятся на моховые болота, преимущественно гипновые, а остальные 30% на еще незаболоченные водоемы и их прибрежные сукцессионные стадии. Низовая тундра вдоль побережья морских заливов совсем молода, почему на ней площадь открытых водоемов и проток доходит до 50%, а остальное пространство занято ближе к морю солонцеватыми осоково-злаковыми лугами, а далее кустарниково-моховыми лугами и моховыми болотами.

По описанному типу, надо думать, происходило развитие растительности Гыданской тундры в период отступания ледника, когда молодые флювио-глациальные и аллювиальные наносы Праоби и Праенисея покрывали более ранние моренные и морские отложения. Поемные кустарниковые луга и моховые болота принимали большое участие в формировании растительных сообществ современного тундрового климакса Западносибирской низменности. Недаром в состав тундровых поемных ассоциаций входят такие древние арктические виды, как *Arctophila fulva, Dupontia Fisheri,* а из кустарников *Salix reptans.* Позднее тундры были несколько смещены к северу во время послеледникового климатического оптимума, и растительности теперешних безлесных тундр предшествовала лесотундра, как показывают исследования ископаемых остатков торфяников Зубковым и Тихомировым. В современной лесотундре Западносибирской низменности глубокие торфяники существуют преимущественно в долинах рек, а на водоразделах господствуют заболоченные тундры с маломощными торфяными отложениями. Вероятно, того же типа ландшафты были и во время недавнего послеледникового климатического оптимума, по причине чего на водораздельных пространствах позднее легко образовались растительные сообщества современных тундр, когда при ухудшении климата подзоны сместились к югу и возникшая вечная мерзлота сильно уменьшила скорость нарастания торфа и темп сукцессионных смен моховых болот. Остатки этих древних торфяников в виде толстых, скованных мерзлотой поверхностных отложений хорошо сохранившегося торфа с растительными остатками лесотундровых ассоциаций изредка встречаются в обнажениях высоких древних террас, а на водоразделах можно найти маломощные слои сильно разложившегося торфа, на которых растительный покров не отличается от соседних тундр на минеральном субстрате. Морская трансгрессия была межледниковой, позднее уровень морских вод едва ли поднимался выше современного, судя по тому, что наблюдавшийся нами поверхностный древний торфяник на р. Юрибее, растительные остатки которого были изучены Зубковым, имеет свое дно всего на 4—5 м над уровнем Гыданского залива.

В нашу эпоху нарастающие молодые торфяники существуют и в долинах и на водоразделах. Во втором случае они развиваются лишь на месте занесенных минеральными отложениями озер, которых

очень много и сейчас в низинах моренного рельефа и в древних долинах исчезнувших рек. На водораздельных плоскохолмистых равнинах и на плоских вершинах моренных холмов существуют лишь болотистые тундры, не накапливающие толстых слоев торфа. Это и есть растительные сообщества тундрового панклимакса, причем современным климаксом европейско-западносибирской Арктики мы считаем моховые тундры, представленные различными замещающими ассоциациями в различных подзонах. Они возникли, надо думать, пройдя в своем филогенетическом развитии стадию кустарниково-моховых лугов на обильных текучей водой приледниковых пространствах, и впоследствии распространились и на высохшие гипновые торфяники, которые развивались параллельно им на месте озерных водоемов. Олиготрофные или мезотрофные гипново-сфагновые ассоциации начали формироваться лишь со времени послеледникового оптимума. Вот почему в основе торфяных отложений тундровой зоны Западносибирской низменности мы всегда находим лишь остатки лесотундровой растительности на севере или растительность северных лесов на юге, а более древние гипновые торфяники при своей маломощности и способности относительно быстро переходить в моховые тундры не сохранились. Тундровый климакс (моховые тундры) есть растительные сообщества, находящиеся с ледникового периода в относительном равновесии со средой, потому что в течение длительного срока их растительность приспособилась к физико-географическим условиям местообитаний и климату тундровой зоны, и необходим длительный период, чтобы противоречия борьбы за существование и приспособление к изменяющейся среде растений вызвали заметные изменения в структуре растительных сообществ.

Как только долинная терраса выходит из своего поемного состояния, так тотчас же ее кустарниково-моховые луга выходят из стадии субклимакса и продолжают свое дальнейшее развитие. Изменениям, но более медленным, подлежат и комплексы моховых болот, постепенно деградирующих. В результате этого уже растительность внепоемных долинных террас не отличается от материковой, кроме несколько большей пестроты в чередовании растительных сообществ. Поэтому в дальнейшем описании сукцессионных смен водораздельных пространств мы не станем отделять растительность внепоемных террас и собственно водоразделов.

Водораздельные пространства Гыданского полуострова представляют или плоскохолмистые аллювиальные равнины, сравнительно равномерно, но слабо заболоченные, с относительно немногими озерами, или более резко расчлененные моренные пространства, где глубокие, обширные низины между холмами заняты озерами и моховыми болотами. Развитие гидросерий на месте водораздельных озер почти не отличается от такого же процесса в долинах. Растительность не появляется прежде, чем озеро совсем не обмелеет и его вода не станет достаточно нагреваться солнцем. Первоначальная стадия с господством *Arctophila fulva* и погруженных *Drepanocladus* и *Calliergon* сменяется прибрежной ассоциацией с господством *Carex stans*. Свежая зелень молодой осоки резко выделяет весной эти растительные сообщества по окраинам луж и озер от тундр и болот с бурой прошлогодней травой. В отличие от соответствующей сукцессионной стадии в долинных озерах, здесь *Eriophorum angustifolium* отходит на задний план, хотя ее так же много, как и *E. Chamissonis*. Другое отличие нашей ассоциации от долинной — это отсутствие *Dupontia Fisheri*. Моховой ярус состоит из разных *Calliergon* и *Drepanocladus*, но сфагнов обыкновенно не бывает. Причина указанных различий между этими соответственными стадиями, надо думать,

лежит в ослабленной седиментации и большой минерализации воды материковых озер, не столь сильно подверженных весенним половодьям. В дальнейших своих стадиях гидросерии водораздельных пространств не отличаются от долинных, т. е. за прибрежной растительностью следуют последовательно две ассоциации гипновых болот, а затем гипново-сфагновый мелкобугристый торфяник. На этой стадии заканчивается развитие тундровых болот и начинается их разрушение. В долинах, заносимых глубокими снегами, торфяники мало страдают зимой от снеговой коррозии. На открытых водоразделах, где зимой свирепствуют метели, зрелые моховые болота на своих выпуклых частях временами обнажаются от тонкой снежной защиты и сфагны отмирают. В результате этой денудации олиготрофные сфагны сменяются почти нацело *Polytrichum strictum* и *Dicranum elongatum*, меньше становится кустистых лишайников (*Cetraria islandica*, *C. cucullata*, *Cladonia gracilis*, *C. mitis*, *C. uncialis*) и гипновых мхов, взамен их распространяются *Bryopogon divergens*, *Ochrolechia tartarea* и другие хионофобы. Систематическое воздействие снежной шлифовки вызывает полное отмирание лишайниково-мохового яруса и последующее высыхание и размыв оголенного торфа, слой которого в современных нарастающих торфяниках безлесных тундровых подзон не превышает 30 см. Кроме внешних воздействий, на деградацию тундровых торфяников влияет также поднятие вечной мерзлоты в нарастающий торф и тем самым нарушение водного режима местообитания, что ведет опять-таки к высыханию и отмиранию мхов. На высохшем и уплотненном торфе довольно обильно разрастаются *Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calamagrostis neglecta*. Появляются и пионеры тундровой растительности, как-то *Carex rigida*. В дальнейшем на месте болотного возникает тундровый климакс — моховые тундры.

Легко обнаруживаются сукцессионные смены на свежем минеральном субстрате или в гидросериях, но, когда текущие стадии серии доходят до субклимакса, постоянно действующие внешние причины (например, поемный режим долин, устойчивая заболоченность моховых болот, систематический выпас) делают онтогенетическую смену до климакса очень медленной. Если такие внешние причины, замедляющие достижения климакса, сильны и многочисленны, обилие растительных сообществ, свойственных субклимаксам, порождает пестроту растительного покрова в целом и затрудняет определение климакса. Это следствие преобладания непосредственной борьбы со стихиями, характерного для Арктики и пустынь. Как только систематически действующие причины под влиянием жизнедеятельности растительных сообществ или общего развития ландшафта и климата исчезают, естественная эволюция продолжается и серия доходит до климакса. Поэтому на тундровых водоразделах, где мало условий для быстрых сукцессионных смен за незначительностью новых субстратов, много довольно устойчивых субклимаксов наряду с сообществами климакса. К субклимаксам водоразделов безлесных подзон относятся пятнистые тундры, снеговые растительные сообщества, лишайниковая тундра. Смена их последующими ассоциациями климакса, зависящая от изменения соотношений между местообитанием и развивающимся растительным сообществом, однако, проходит быстрее по сравнению с эволюцией самого климакса, связанного с процессом борьбы за существование растительных организмов и находящегося в относительном равновесии в условиях медленно изменяющейся природной среды своей зоны или горного пояса. Некоторые растительные сообщества водоразделов нашей области оказываются несколько изменёнными растительными сообществами климак-

сов соседних областей востока (кочкарные тундры), севера (пятнистые тундры) или юга (кустарники), существующими как реликты или пионеры на подходящих местообитаниях (пост- и преклимаксы Клементса).

Климакс безлесных тундр западносибирских равнин, первоначально возникший в ледниковое время из предшествующего климакса и постоянно возникающий в настоящую эпоху путем онтогенеза из растительных сообществ поемных долин, деградирующих торфяников и др., представлен моховыми тундрами. Они являются следствием последующего развития как мезотропных серий на глинистых и песчаных породах, так и гидросерий. Сначала сукцессия идет в направлении усложнения структуры растительных сообществ и заболачивания местообитаний. Последнее зависит от нарастания растительной дернины и поднятия в связи с этим вечной мерзлоты в почве, но позднее нарастание дернины, как и развитие кустарникового яруса под влиянием все ухудшающихся тепловых и водных условий местообитаний, прекращается или сменяется разрушением наросшего торфа. Таким образом сравнительно сложные растительные сообщества серии постепенно приспособляются к местным неблагоприятным условиям, деградируют и вступают в весьма длительную стадию тундрового климакса. Чем далее к северу мы подвигаемся, тем реже встречаем болотно-торфянистые растительные сообщества, тем чище становится тип тундровой растительности, пока в зоне полярных пустынь он не сменится полярными пустынями, еще более приспособленными к суровой природе. Наоборот, в лесотундре накопление торфа хотя и не столь сильно, как на севере лесной зоны, но все же протекает, и климакс лесотундровых подзон оказывается уже с более резко выраженным кустарниковым ярусом и торфяной дерниной, не нарастающей, однако, беспредельно; но на известной стадии, когда прирост мхов падает, она сменяется лишайниковой дерновиной. Наступает стадия относительного равновесия лесотундрового климакса — лишайниково-кочкарных тундр. На них незначительный прирост растительной массы напочвенных ярусов уравновешивается разложением, а кустарный ярус несколько подавляется неглубокой вечной мерзлотой в торфе.

В безлесных подзонах наиболее распространена на плоских слабо заболоченных водоразделах ассоциация — климакс иво-березковая моховая тундра. Ее напочвенный ярус несколько торфянист внизу, но накопления торфа, в отличие от моховых болот, не происходит. Слагается он *Hylocomium alascanum*, *Aulacomnium turgidum*, *Camptothecium trichoides*, *Ptilidium ciliare*, *Polytrichum strictum*, *Dicranum elongatum*, *Cladonia elongata*, *Peltigera aphthosa* и другими мхами и лишайниками, всего около 30 видов. На юге лишайников становится больше. Поверхность суглинистой почвы мелкобугорчата от частых морозных трещин, почва торфянисто-глеевая, мокрая, с вечной мерзлотой на глубине около 35 см в конце лета. Кустарничково-травянистый ярус средней густоты в основе состоит из *Eriophorum angustifolium* и *Carex rigida*, много *Vaccinium vitis idaea*, *Salix polaris*, *Polygonum viviparum*, рассеянно растут *Pedicularis lapponica*, *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis neglecta borealis*, *Eriophorum vaginatum*, *Nardosmia frigida*, *Poa arctica*, *Festuca brevifolia* и др., всего около 25 видов. В кустарниковом ярусе средней густоты или разреженном высотой 20—30 см господствуют *Betula nana*, *Salix glauca*, *S. lanata*, менее *Salix pulchra*. Ассоциация довольно однообразна на протяжении подзон лишайниково-моховых и кустарниковых тундр, но в подзоне арктических тундр переходит в замещающую ассоциацию. Для последней характерно очень сильное ослабление

кустарникового яруса, в котором иногда еще бывает *Salix reptans*, но *Betula nana* исчезает совсем. В травянистом ярусе кустарничков уже мало. Обратное явление наблюдается в северной лесотундре, где соответствующая замещающая ассоциация, уже не составляя климакса, однако, достигает в связи с относительно благоприятными природными условиями более сложной структуры. Хорошо развит кустарниковый ярус средней густоты из *Betula nana, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Salix pulchra.* Роль кустарничков также значительно больше, чем в северных ассоциациях, из них особенно обильны *Vaccinium vitis idaea, Empetrum nigrum, Dryas punctata.* Из трав попрежнему господствует *Carex rigida*, но *Eriophorum angustifolium* почти нет. В напочвенном ярусе преобладают мхи (*Hylocomium alascanum, Aulacomnium turgidum, Dicranum congestum, Ptilidium ciliare* и др.), но лишайников значительно больше, и они быстрее нарастают, чем на севере, как-то: *Cladonia rangiferina, Cetraria cucullata, Alectoria ochroleuca, Cetraria islandica* и др. Замещающая ассоциация в южной лесотундре имеет еще лучше образованный кустарниковый ярус с господством *Ledum palustre* и *Betula nana*, а в травянисто-кустарничковом особенно много *Vaccinium vitis idaea, Carex globularis, C. rigida.* Нередко над кустарниками поднимаются даже единичные деревца *Larix sibirica.*

Достижение климакса растительностью идет разными путями в зависимости от того, возникают ли серии заново на оголенном субстрате водоразделов или развиваются из субклимаксов: лишайниковых тундр, долинных кустарниковых лугов и др. Имеет значение также и качество субстрата, степень его увлажнения и географическое положение. Рассмотрим движение растительности, начиная со стадии кустарниково-моховых лугов. С прекращением поемного режима устраняется причина, поддерживавшая растительность дренированных местообитаний долин в стадии субклимакса. Прежний луговой покров вступает в противоречие с новыми условиями среды, и это содействует дальнейшему развитию растительных сообществ. Напочвенный ярус, ранее задержанный в своем развитии систематическими заливаниями, начинает нарастать; в почве в связи с этим поднимается уровень вечной мерзлоты, она заболачивается и оформляется как глеевая. Корневищные геофиты лугов, требующие достаточной аэрации, исчезают, травянистый ярус несколько разрежается и в нем вместо *Carex stans* начинает преобладать *Eriophorum angustifolium*; в кустарниковом ярусе почти нет *Salix reptans.* При этом превращении кустарниково-моховых лугов в тундры, повторяющем филогенез моховых тундр вблизи тающих льдов ледникового времени, особенно существенно возрастающее господство напочвенного яруса по сравнению с травянистым и исчезновение прочной корневой дерновины лугов. Толстая слабо торфянистая дерновина тундр свободно сдирается большими пластами с почвы, будучи прочно скреплена распластанными стеблями, корневищами и корнями цветковых; даже кустарники способствуют этому скреплению напочвенной дерновины. Легкому отделению тундровой дерновины от почвы содействует осеннее образование на поверхности мокрого минерального субстрата ледяной корки, отслаивающей растительный слой.

Несомненно, что упомянутый процесс сказался на составе тундровой растительности и, в частности, способствовал особенному преобладанию бескорневых мхов и лишайников, как и заболоченность и низкая температура почвы в ее верхних слоях, не дающие углубляться корням цветковых. Эти заболоченность, низкая температура и медленное прогревание почвы весной есть одновременно не только причина, но и следствие сплошной лишайниково-моховой дернины.

Там, где она разорвана, роль цветковых сильно повышается отчасти именно по причине более благоприятных тепловых и кислородных условий почвы в верхних слоях.

Если дренаж местности удовлетворительный, следствием разрастания дерновины оказывается ассоциация климакса иво-березковой моховой тундрой. В плоских понижениях, где увлажнение больше и устойчивее, а микроклимат умереннее, возникает моховая кочкарная тундра, чередующаяся с нормальной ассоциацией климакса. Ее отличие заключается в комплексности благодаря местному развитию олиготрофных сфагнов, что несколько сближает ее с мелкобугристыми торфяниками гидросерии, но торфяного слоя не образуется, и заболачивание останавливается на более ранней стадии. Глеевая суглинистая почва лишь едва торфяниста под толстой дерновиной. Таким образом распад растительных остатков не меньше их накопления. Вечная мерзлота оттаивает к осени до 45 см. Значительное увлажнение почвы и ее усиливающаяся кислотность способствуют некоторому увеличению *Eriophorum vaginatum*, от чего образуются довольно обильные кочки до 40 см вышиной.

Вместе со сфагнами появляется и *Rubus chamaemorus*, а кустарниковый ярус становится несколько гуще и выше, чем в иво-березковой моховой тундре. В остальном растительность обеих ассоциаций не различается. В подзоне кустарниковых тундр ассоциация не уступает по площади иво-березковой моховой тундре и по праву может считаться климаксом, а предыдущая ассоциация субклимаксом. Необходимы сильное увлажнение и хорошая защита зимой снежным покровом, как в глубоких речных долинах, чтобы разрастание мхов и накопление торфа довело эту стадию растительности до болотного типа (мелкобугристых торфяников). Таких условий нет на водоразделах, кроме озерных низин. Поэтому моховые болота с толстым торфянистым слоем отсутствуют на водоразделах тундровой зоны, несмотря на их бо́льшую древность по сравнению с долинными террасами. Они исчезают и в долинах, как только природная обстановка последних перестанет отличаться от водоразделов в связи с общей эволюцией ландшафта. Однако на песчаных грунтах водоразделов, в силу их более благоприятных тепловых свойств, процесс заболачивания, останавливающийся на суглинках тундровой зоны на своих ранних стадиях, идет несколько дальше. В результате этого возникает особая ассоциация—сфагновая кочкарная тундра, имеющая широкое распространение в подзонах лишайниково-моховых и кустарниковых тундр как на водоразделах, так и на внепойменных террасах. На юге подзоны арктических тундр кочкарные тундры совсем исчезают.

Напочвенный покров сфагновой кочкарной тундры имеет внизу торфянистый слой до 10 см толщиной. Мерзлота оттаивает на 30—40 см к осени. Местами дерн прорван голым субстратом от выпячивания грунта. Основу составляют *Hylocomium alascanum, Aulacomnium turgidum, Ptilidium ciliare, Camptothecium trichoides, Dicranum elongatum, Polytrichum strictum*; менее—*Cladonia rangiferina, C. mitis, C. uncialis, Cetraria cucullata, C. islandica, Dufourea arctica, Sphaerophorus globosus* и др.; пятнами растут *Sphagnum lenense, S. Warnstorfii, S. Aongstroemii* и др. Всего споровых насчитывается до 40 видов. Средней густоты кустарничково-травянистый ярус кочковат от *Eriophorum vaginatum*. Много *Carex rigida, Vaccinium vitis idaea, Eriophorum angustifolium, Arctagrostis latifolia, Rubus chamaemorus, Dryas punctata*, всего 30 видов. Низкий кустарник слагается из *Betula nana, Salix pulchra, S. glauca, Ledum palustre* (более на юге).

Обширное распространение сфагновых кочкарных тундр и срав-

нительная сложность их строения, отмечающая более позднюю стадию развития в мезотропной серии песчаных грунтов, заставляет подозревать в нашей ассоциации климакс. Это предположение справедливо для соответствующей ассоциации (лишайниковая кочкарная тундра) лесотундры Западносибирской низменности и вполне согласуется с тем, что к востоку от Енисея обе кочкарные тундры господствуют в южной полосе тундровой зоны, на равнинах. По своей растительности и структуре они составляют переход от тундр к моховым болотам и, повидимому, сложились еще в третичный период на Дальнем Востоке, представляя там, как и в тундрах Восточной Сибири, климакс. Подзона кустарниковых тундр на Гыданском полуострове является той переходной областью, где климакс тундровой зоны Европы и Западной Сибири—моховые тундры—на подходящих местообитаниях уступает место климаксу восточносибирских тундр, заходящему далеко на запад в лесотундру бассейна Таза. Однако, как только местные природные условия плоских низин на песках сравняются, в силу эволюции ландшафта и растительности, с господствующими общими природными условиями, так тотчас же кочкарные тундры деградируют и на их месте развиваются моховые тундры. Деградации кочкарных тундр помогает и то, что в Европе и в Западной Сибири в текущую эпоху происходит постепенное смещение ландшафтных зон к югу под влиянием общего изменения климата. Этот процесс усиливает заболачивание на севере лесной зоны, вызывая там появление вечной мерзлоты, но ослабляет заболоченность в тундровой зоне, препятствуя глубокому оттаиванию уже существующей вечной мерзлоты и уменьшая нарастание моховой дернины.

Ассоциации климакса даже в пределах одной подзоны не остаются неизменными на всей своей площади, но эти изменения не выходят из категории количественных отличий. Новых, отчетливо выраженных изменений структуры или флористического состава не бывает. Наиболее обыкновенны варианты, связанные с изменением субстрата, увлажнения и защищенности снегом зимой. Эти вариантные ассоциации климакса можно рассматривать как первые шаги к соседним по ареалу, замещающим ассоциациям тундрового панклимакса. Благоприятные уклонения природных условий местообитания вызывают появление признаков более сложного растительного сообщества, неблагоприятные—наоборот. Такова, например, жесткоосоковая моховая тундра, широко распространенная по открытым холмистым пространствам, особенно по изолированным холмам, подзоны лишайниково-моховых тундр. Она сменяется на менее дренированных и ровных площадях уже описанной типичной ассоциацией климакса. Заходит она и в подзону арктических тундр, занимая здесь более ровные и защищенные местообитания. В подзонах лишайниково-моховых и кустарниковых тундр жесткоосоковая моховая тундра, в отличие от типичных растительных сообществ климакса, не имеет отчетливо выраженного кустарникового яруса, но он под воздействием зимних метелей, уплотняющих и сносящих снег, соединяется с кустарничково-травянистым ярусом, причем распластанные кустарники, особенно *Betula nana*, *Salix pulchra*, *S. glauca*, довольно обильны. В кустарничково-травянистом ярусе средней густоты господствуют *Carex rigida*, *Dryas punctata*, *Salix polaris*, *Vaccinium vitis idaea*, *Eriophorum angustifolium*, *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis neglecta borealis*. Всего до 50 видов. Эта пестрота обусловлена комплексностью сухих моховых тундр, вызванной мелкой и плоской бугорчатостью поверхности от морозной трещиноватости и разрывом лишайниково-моховой дернины в результате местных выпячиваний и снежной коррозии. Слабо торфянистый напочвенный ярус так же пестр и состоит из *Aulacomnium*

turgidum, *Camptothecium trichoides*, *Hylocomium alascanum*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum elongatum*, *Polytrichum strictum*, *Cetraria islandica*, *C. cucullata*, *Cladonia elongata*, *C. rangiferina*, *C. mitis* и мн. др. Лишайники обыкновенно собираются на выпуклых участках микрорельефа, а мхи—в низинках. Почва торфянисто-глеевая, с висячим глеевым горизонтом, что типично для дренированных глинистых грунтов западного сектора Евразиатской тундровой зоны. Таким образом, в безлесных тундровых подзонах наряду с основной ассоциацией климакса существует ее вариант, на севере подзоны лишайниково-моховых тундр постепенно сменяющий иво-березковую моховую тундру и, в свою очередь, на севере подзоны арктических тундр постепенно сменяемый полярными пустынями.

Качество субстрата, песчаного и глинистого, отражается, как мы это видели на примере кустарниково-моховых лугов, на строении серийных ассоциаций и на скорости смены их растительными сообществами климакса. Это еще отчетливее выступает на растительности водоразделов, потому что здесь менее сказываются уравнивающие воздействия заливания полыми водами и избыточного увлажнения гидросерий. Очень большое значение на скорость достижения климакса имеет воздействие пасущихся животных—оленей. Именно систематический умеренный выпас на песчаных грунтах препятствует их естественному зарастанию мхами, тогда как неумеренный выпас, ведущий к подавлению кустистых лишайников, наоборот, способствует развитию трав и некоторых мхов. Несколько заболоченные пески и супеси по своей растительности мало отличаются от глинистых грунтов: и там и здесь в конечном счете развивается иво-березковая моховая тундра. Иное мы видим на сухих и открытых песчаных местообитаниях. Там широко распространены лишайниковые тундры, служащие основными пастбищами оленям весной и осенью и обыкновенно нарушенные в разной степени. Эта растительная формация начинает свое сукцессионное развитие на сухих песчаных наносах различного происхождения. Она, повидимому, сформировалась в ледниковое время, но вдали от края ледника, на основе горных тундр и напочвенного яруса светлых лесов, позднее отступивших к югу. Надо полагать, что в пребореальную эпоху с ее относительно сухим климатом и обширными березово-сосновыми и лиственичными лесами лишайниковые тундры были особенно широко распространены в южной Арктике и лишь позднее начали сменяться моховыми и кочкарными тундрами. Именно с этого времени лишайниковые тундры перестали быть климаксом на Западносибирской низменности.

(Окончание в следующем номере)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЙСТВИЯ ЯРОВИЗАЦИИ НА РОСТ РАСТЕНИЙ

И. Н. Коновалов

Введение

Целью исследования было изучение характера физиологических процессов у яровизированных растений и анализ вопроса об отношении указанных процессов к созданию урожая.

Продуктивность растений определяется, в первую очередь, интенсивностью фотосинтеза, величиной листовой поверхности и длительностью рабочего времени листа. Поэтому основное внимание уделялось изучению названных вопросов. Другие факторы (дыхание, содержание воды в листьях, концентрация углекислоты в воздухе, содержание хлорофилла в листьях и т. д.), также оказывающие влияние на урожай, оставались относительно на одинаковом уровне как для опытных, так и для контрольных растений. В связи с этим они здесь не обсуждаются.

Работа проводилась при Институте физиологии растений имени К. А. Тимирязева Академии Наук СССР в Москве. В качестве опытных растений служили: яровая мягкая пшеница Лютесценс 062, яровая твердая пшеница Гордейформе 010, яровая вика 1394, полуозимая пшеница Апуликум 685, озимая пшеница Украинка и ряд сортов чечевиц.

Большая часть исследований была проведена в условиях вегетационного домика и только небольшие опыты были выполнены в полевых условиях на мелких делянках. Повторность в опытах была 4—6-кратная. В настоящем сообщении в систематической виде излагаются материалы только в отношении яровой твердой пшеницы Гордейформе 010. Данные, касающиеся других подопытных растений, приводятся только лишь для подтверждения выводов, относящихся к пшенице Гордейформе 010. В качестве контроля служили растения, выращенные при оптимальных условиях температуры.

Интенсивность фотосинтеза

В связи с тем, что растение при помощи процесса фотосинтеза создает из элементов неживой природы органическое вещество, вопрос об отношении фотосинтеза к созданию урожая рассматривается во всех исследованиях, связанных с проблемой повышения урожая сельскохозяйственных культур. Некоторые авторы непосредственно связывают урожай с интенсивностью фотосинтеза (Люндегорд, Lundegordh, 1924, 1937; Туманов, 1926; Коломиец, 1934; Новиков, 1934; Зайцева, 1938 и др.). Многие авторы, наоборот, не находят прямой связи между урожаем и интенсивностью фотосинтеза (Любименко, 1910; Кокин, 1926—1928; Костычев, 1927, 1930а, 1930в; Чесноков и Базырина, 1932; Алексеев, 1937; Тагеева, 1932, 1939; Иванов, 1941 и др.).

Особую актуальность представляет изучение интенсивности фотосинтеза в связи с яровизацией растений, так как предпосевная яровизация посевного материала ставит растение в совершенно иные условия развития.

Учет ассимиляции произведен по методу поглощения углекислого газа предложенному Красносельской и Ордоян. В каждом случае опытные и контрольные растения были в одинаковых фазах развития. Все опыты проводились на срезанных листьях. Возможно отделение листьев от материнского растения и связано с некоторыми методическими недочетами, но в сравнительных опытах, на короткий отрезок времени, названные недочеты не имеют существенного значения. В то же время работа с срезанными листьями имеет ряд технических преимуществ. Аналогичные заключения имеются в исследованиях Бауэра (Bauer, 1935), Гасснера и Гёца (Gassner und Goetze, 1932) и Зайцевой (1939).

В целях поддержания постоянной температуры, камера с листом во время работы погружалась в стеклянную ванну, наполненную водой определенной температуры. Во время опыта лист освещался электрической лампой с силой 500 W, расположенной на расстоянии 40 см от камеры.

Все расчеты произведены на единицу свежего веса листьев. Работа проводилась с листьями второго сверху яруса. Данные изложены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные данные об интенсивности фотосинтеза у яровой пшеницы Гордейформе 010

Вариант опыта	Часы определения интенсивности фотосинтеза			
	10—11	12—13	15—16	17—18
	При кущении растений			
Яровизированные растения . .	7,90	8,35	8,20	7,95
Контрольные „ . .	7,80	8,00	8,10	7,55
	При трубковании растений			
Яровизированные растения . .	8,45	9,05	8,70	7,90
Контрольные „ . .	7,90	8,55	8,30	7,10
	При колошении растений			
Яровизированные растения . .	9,85	10,20	10,0	9,70
Контрольные „ . .	9,25	9,90	9,35	8,95

Данные табл. 1 не могут подтвердить наличия резких изменений в интенсивности фотосинтеза в результате яровизации. Они показывают лишь повышение интенсивности фотосинтеза в связи с развитием растений. Максимальное значение интенсивности фотосинтеза приходится на период колошения и цветения растений. Аналогичные данные были получены в исследованиях Катунского (1939).

Данные об интенсивности фотосинтеза не могут служить, таким образом, достаточным основанием для объяснения причин изменения урожая в результате яровизации. Это объяснение следует искать в других физиологических процессах.

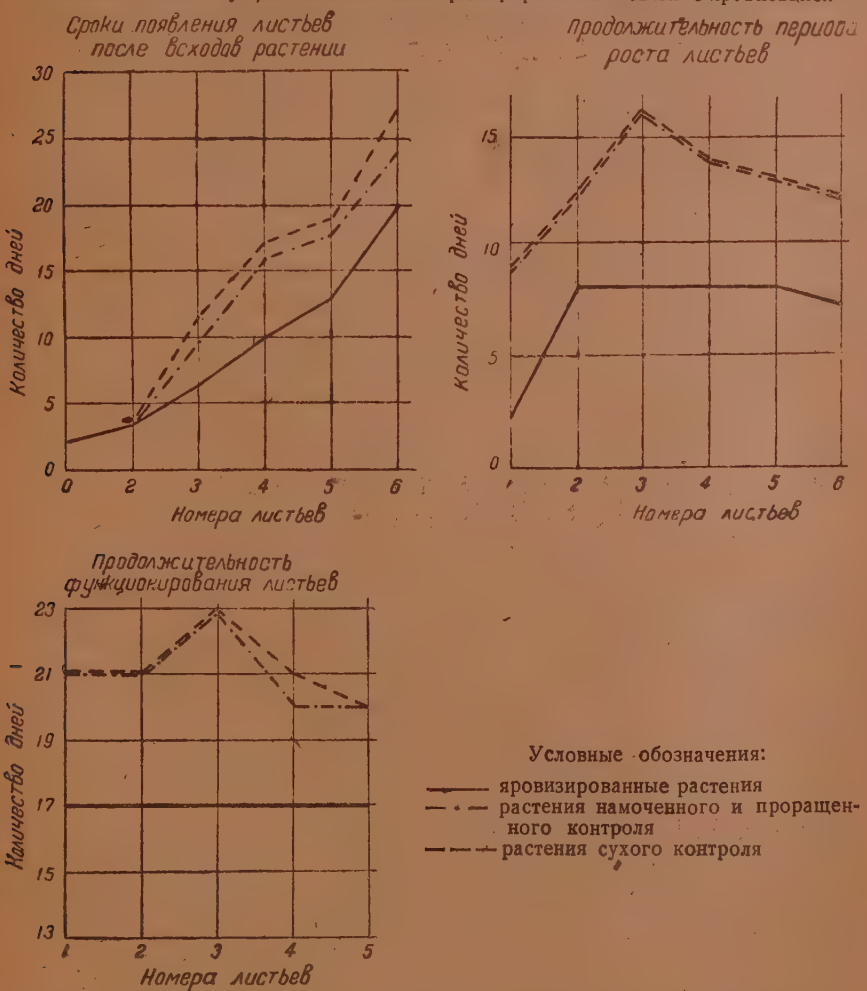
Продолжительность периода функционирования листьев

Наряду с интенсивностью процесса фотосинтеза, на конечную продукцию сельскохозяйственных культур весьма существенное влияние оказывает, как уже говорилось выше, продолжительность периода функционирования листьев. Поэтому казалось вполне естественным выяснить динамику изменения продолжительности этого периода в связи с яровизацией.

В качестве показателя периода функционирования листьев был взят период от появления листьев до начала их пожелтения при нормальных условиях. Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Развитие листьев у яровой пшеницы Гордейформе 010 в связи с яровизацией



Аналогичные данные были получены на других подопытных растениях.

Данные табл. 2 показывают сокращение периода от появления листьев до начала нормального их пожелтения у яровизированных растений. Особенно заметной величины достигает эта разница у полуозимой пшеницы Апуликум 685 и у яровой вики 1394.

Первый лист [1] яровизированных растений Гордейформе 010 функционирует 16—17 дней, а первый лист контрольных растений 20—21 день. Третий лист контрольных растений функционирует 22—23 дня,

[1] Как здесь, так и во всех других случаях, во избежание загромождения работы цифровым материалом, привожу данные не для всех листьев.

а третий лист яровизированных растений только 16—17 дней и т. д. Третий лист контрольных растений яровой вики функционирует 30—31 день, а у яровизированных растений только 24—25 дней. Девятый лист контрольных растений яровой вики функционирует 27—28 дней, а у яровизированных растений только 23—24 дня.

Следовательно, продолжительность рабочего времени листа у яровизированных растений, так же как и интенсивность фотосинтеза, не может служить основанием для объяснения причин изменения продуктивности у яровизированных растений. Из трех возможных путей воздействия на урожай два отпали. Оказалось, что интенсивность фотосинтеза не испытывает заметных изменений в результате яровизации, а продолжительность периода функционирования листьев у яровизированных растений даже короче, чем у контрольных. Очевидно, причину изменения продуктивности яровизированных растений следует искать в величине листовой поверхности. Вероятно, рост, являющийся выражением всех физиологических процессов живого организма, определяет величину листа в каждый данный момент развития, а вместе с этим и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Характер роста листьев и отношение его к урожаю

Величина листьев в каждый данный момент развития растений является результатом интенсивности их роста. Поэтому изучению ростовых процессов растений, в связи с созданием урожая, посвящено, особенно в последние годы, много исследований (Сапожников, 1890; Любименко, 1910; Кокин, 1926; Алексеев, 1937; Васина, 1936; Максимов, 1939 и др.).

В целях измерения листовой поверхности, листья отпечатывались на феррпрусиатной бумаге. Снимок закреплялся при помощи опускания его в воду и площадь листа после высушивания измерялась планиметром. При этом измерялся только „явный рост", т. е. только рост листовой пластинки, происходящий уже вне влагалища предыдущего листа. Аналогичный метод применялся в работах Благовещенского (1923) и Алексеева (1937).

Порядок листьев был такой: первый снизу лист условно принимался за первый лист; второй снизу лист — за второй и т. д.

В результате исследования я обнаружил совершенно иной характер роста листьев у яровизированных растений, чем у контрольных. Для удобства анализа результатов исследования я привожу разбор их отдельно по вопросам: а) сроки появления листьев, б) изменение периода роста листьев и в) конечная величина листьев.

Результаты исследований по первым двум вопросам изложены в табл. 2 и 5, материалы об интенсивности прироста листовой поверхности в единицу времени — в табл. 3 и 4 и данные о конечной величине листьев — в табл. 6.

Таблица 3

Интенсивность прироста листовой поверхности у яровой пшеницы Гордейформе 010 в зависимости от яровизации

Вариант опыта	Прирост площади листьев в см² за сутки			
	первого листа	третьего листа	пятого листа	шестого листа
Яровизированные растения . . .	1,92	1,01	1,48	1,22
Контрольные	0,24	0,66	1,04	0,98

Учет величины прироста листовой поверхности был произведен по принципу вычисления сложных процентов, предложенному Броди (1923) и примененному раньше Шмальгаузеном (1935) и Блекмэном (Blackman, 1919, 1920):

$$E = \frac{\lg v_2 - \lg v_1}{\lg t_2 - \lg t_1},$$

где v_2 — поверхность листа в конце опыта, v_1 — поверхность листа в начале опыта и t_2 и t_1 — время.

Таблица 4

Относительный рост листьев в зависимости от яровизации

Сорт	Вариант опыта	Размер листовой поверхности на пятый день развития в % от размеров листа, закончившего рост			
		первого листа	третьего листа	пятого листа	шестого листа
Лютесценс 062 . .	Яровизированные растения	100	78,7	86,2	88,1
Тоже	Контрольные „ .	91,8	60,6	71,4	56,5
Гордейформе 010 .	Яровизированные „ .	100	72,3	60,3	67,3
Тоже	Контрольные „ .	92,4	51,1	30,1	44,1

Таблица 5

Продолжительность периода роста листьев в зависимости от яровизации

Сорт	Вариант опыта	Продолжительность периода роста листьев в днях			
		первого листа	третьего листа	пятого листа	шестого листа
Лютесценс 062 . .	Яровизированные растения	2	6—7	6—7	6—7
Тоже	Контрольные „ .	7—8	9—10	8—9	8—9
Гордейформе 010 .	Яровизированные „ .	2	7—8	7—8	6—7
Тоже	Контрольные „ .	8—9	15—16	12—13	11—12

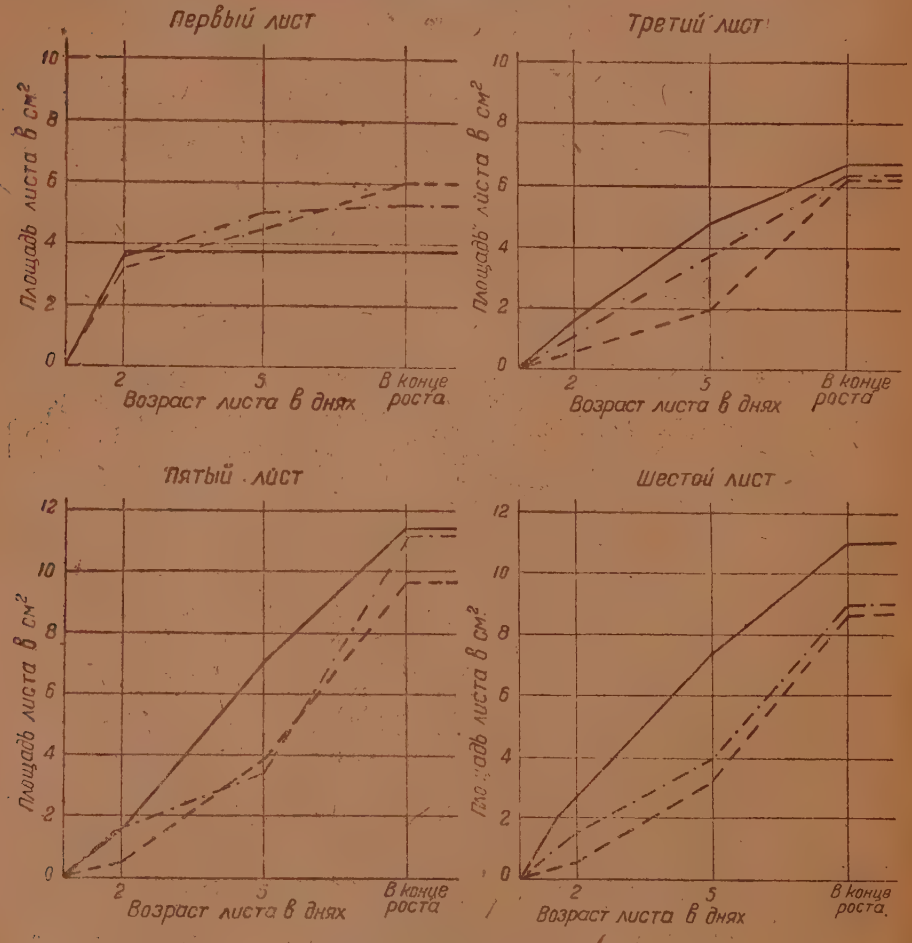
Анализируя материал табл. 2—6, можно констатировать, что конечная величина листьев не испытывает резких изменений в результате яровизации. В период же роста листьев яровизированные растения всегда имеют большую площадь листовой поверхности по сравнению с контрольными. Эта разница выравнивается только в фазах колошения и цветения. В момент же эмбрионального формирования колоса, яровизированные растения всегда имеют большую листовую поверхность по сравнению с контрольными. Так, у Лютесценс 062 в фазе выхода в трубку разница в пользу яровизированных составляет 30% в отношении листьев всего растения и 10—11% в отношении листьев главного стебля. У Гордейформе 010 она достигает еще больших величин (см. табл. 6).

Материалы табл. 2 показывают также, что предпосевная яровизация зерновок накладывает сильный отпечаток на сроки появления листьев. Все растения, полученные от яровизированных зерновок, дали ускорение сроков появления листьев друг за другом по сравнению с контрольными растениями. Так, третий лист у яровизированных растений Гордейформе 010 появился за вторым через 2—3 дня; четвертый за третьим через 3—4 дня и пятый за четвер-

тым через 2—3 дня, тогда как у контрольных растений эти цифры выражались соответственно в 6—7, 5—6 и 6—7 днях.

Таблица 6

Площадь листовой поверхности у растений яровой пшеницы Гордейформе 010 в связи с яровизацией



Вероятно, такое ускорение сроков появления листьев является результатом дифференциации листьев в конусе нарастания при яровизации, отмеченной еще Шестаковым и Смирновой (1930), Еременко (1938), Заблуда (1938), Сапегиным (1938) и некоторыми другими авторами. Поэтому у яровизированных растений обычно тотчас после всходов начинается световая стадия развития, и это обстоятельство имеет огромное значение в создании урожая в засушливых районах.

Предпосевная яровизация зерновок сильно изменяет также скорость протекания периода роста листьев. Так, у Лютесценс 062 раз-

витие первого листа заканчивается в 2 дня, а у контрольных растений оно затягивается до 7—8 дней. Развитие второго листа у яровизированных растений заканчивается в 6—7 дней, а у контрольных растений оно затягивается до 11—12 дней.

Первый лист яровизированных растений дает за сутки 1,92 см² прироста листовой поверхности. Первый же лист контрольных растений — только 0,24 см². Третий лист яровизированных растений дает за сутки 1,01 см² прироста листовой поверхности, а у контрольных растений — только 0,66 см². Благодаря такому ускорению развития, третий лист яровизированных растений к пятому дню его развития достигает 78,3% конечной своей величины; третий же лист контрольных растений только 60,6%.

Такая же разница в ускорении развития наблюдается в отношении четвертого, пятого, шестого и седьмого листьев (см. табл. 3). Правда, у пятого, шестого и седьмого листьев эта разница в ускорении развития листьев несколько уменьшается. Попутно следует заметить, что период развития листьев у контрольных растений имеет тенденцию к увеличению у листьев средних ярусов и к уменьшению у верхушечных и самых первых снизу листьев. Такой характер изменения листьев был замечен в свое время в исследованиях Кренке (1940).

У Гордейформе 010 и Апуликум 685 разница в ускорении роста листьев достигает еще больших величин. Так, рост первого листа у яровизированных растений Гордейформе 010 заканчивается в 2 дня, а у контрольных только в 8—9 дней. Рост третьего листа у яровизированных растений заканчивается в 7—8 дней, а у контрольных он затягивается до 15—16 дней.

Аналогичные изменения наблюдаются и в отношении периода общего роста всех листьев. У контрольных растений Лютесценс 062 этот период составляет 55—60 дней, а у яровизированных он заканчивается уже на 48—50 день развития растений. У контрольных растений Гордейформе 010 этот период общего роста всех листьев выражается в 58—64 днях, а у яровизированных только в 50—55 днях. У контрольных растений вики 1394 период общего роста всех листьев выражается в 65—70 днях, а у яровизированных только в 50—55 днях.

Ускорение роста листьев и быстрое завершение процесса развертывания листовой поверхности имеют важное значение при эмбриональном развитии колоса, так как благодаря указанным процессам ускоряется накопление питательных веществ. Улучшение же условий питания и водоснабжения при эмбриональном формировании колоса обеспечивает образование большего числа колосков у яровизированных растений. Растущие листья значительную часть вырабатываемой ими продукции усваивают сами для формирования их собственных тканей. Листья же, закончившие рост, преобладающую часть этой продукции отдают другим, растущим, органам растения. Поэтому для конечного урожая не будет безразличным расхождение в интенсивности протекания роста и длительности периода роста листьев.

В связи с изложенным считаю необходимым кратко сообщить здесь чрезвычайно интересное явление, замеченное мною при исследовании характера изменения содержания азотистых веществ при развитии растений.

В 1939 г. мною было обращено внимание на резкое снижение количества азотистых веществ в первых двух снизу листьях яровой пшеницы в фазе выхода в трубку. В дальнейшем мне удалось ближе подойти к изучению причин указанного явления. Оказалось, что названный отток азотистых веществ происходит и из других листьев,

но в меньшей степени, и что он связан с подготовкой растения к образованию репродуктивных органов. В световой стадии развития, в связи с формированием колоса и колосков, растение, помимо усиленного использования питательных веществ из почвы, мобилизует пластические вещества из тех органов, которые завершили к данному моменту свое развитие. Результаты исследований см. в табл. 7.

Таблица 7

Отток азотистых веществ из листьев яровой пшеницы Лютесценс 062 при трубковании

Вариант опыта	Фаза развития растений	Количество азота в мг на 1 г сухого вещества в листьях				Количество азота в конусе нарастания в мг на 1 г сухого вещества
		1	2	3	4	
Яровизированные растения	Перед трубкованием	53,2±2,5	54,1±4,6	52,8±1,8	53,4±3,9	56,7±2,4
	После трубкования	42,4±1,9	43,8±3,5	49,0±3,5	50,2±2,2	68,5±3,9
Растения намоченного и пророщенного контроля	Перед трубкованием	51,0±3,7	53,2±3,3	53,4±2,4	52,4±2,0	55,3±2,0
	После трубкования	45,5±3,4	46,0±2,8	49,1±3,1	51,8±2,0	60,8±3,0

Приведенный материал полностью подтверждает факт наличия оттока азотистых веществ из первых листьев в световой стадии развития растений и использования указанных веществ в конусе нарастания для образования колоса и колосков. Аналогичный случай оттока азотистых веществ к растущим органам растений был описан в свое время Мотесом (Mothes, 1933). Благодаря усилению притока пластических веществ к формирующимся репродуктивным органам и совпадению этого факта с лучшими условиями водного снабжения в начале лета, яровизированные растения обеспечивают лучшее формирование колосков.

Изменение синтетической способности растений и ход накопления органического вещества

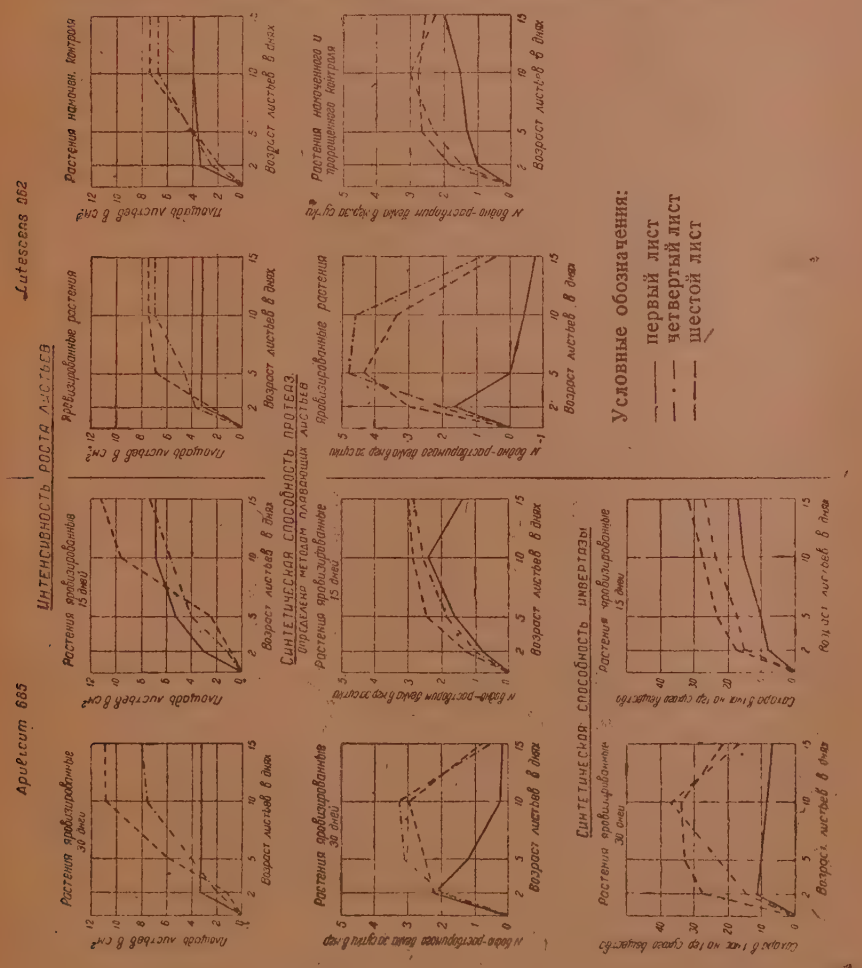
В прямой зависимости от роста находится синтетическая способность листьев.

Синтетическая способность листьев определялась двумя методами, а именно методом плавающих листьев, когда последние в продолжение 24 часов оставлялись на поверхности питательных растворов, и методом инфильтрации питательных растворов в межклетники тканей листа. Метод плавающих листьев в продолжение многих лет применяется в лабораториях русских ботаников (Палладин и др.) при иллюстрации деятельности листа, а в последние годы был использован в исследованиях Шульце (Schulze, 1932) и Пирсол и Биллиморна (Pearsall and Billimoria, 1938) и других авторов. Метод инфильтрации описан в исследованиях Опарина и Курсанова.

При определении синтетической способности методом плавающих листьев в качестве питательной среды был использован раствор 0,4% азотнокислого аммония и 3% глюкозы, а при определении синтетической способности листьев методом инфильтрации — раствор моносахаридов, составленный из равных количеств глюкозы и фруктозы. В первом случае учитывалось количество образованного белка, а во втором — количество сахарозы. Результаты исследований представлены в табл. 8.

Таблица 8

Зависимость синтетической способности растений от роста листьев



Из материалов табл. 8 видно, что синтетическая способность листьев меняется с возрастом растений. Она повышается от начала развития, достигает какого-то максимума, после которого начинает снова уменьшаться. Такой характер кривой в изменении синтетической способности листьев наблюдается очень часто у яровизированных растений и в некоторых случаях у контрольных растений. Однако этим дело не ограничивается. Листья яровизированных растений достигают максимальной величины в их синтетической деятельности

раньше, чем у контрольных, и быстрее, чем у последних, начинают испытывать ослабление синтетической способности.

При сопоставлении данных относительно роста листьев и изменения их синтетической способности, можно заметить много общего между указанными двумя процессами. Синтетическая способность листьев повышается в основном до прекращения роста листьев.

После прекращения роста листьев эта способность остается более или менее постоянной в продолжение некоторого времени, а затем начинает снова уменьшаться. Так, повышение синтетической способности первого листа у яровизированных пшениц прекращается уже на 2—3 день после его появления. То же самое наблюдается и в отношении роста названного листа. У контрольных растений повышение синтетической способности первого листа продолжается до 7—8 дней у яровых форм и 10—12 дней у полуозимых и озимых форм. Рост первого листа у контрольных растений продолжается до 8—9 дней у яровых форм и 10—11 дней у полуозимых и озимых форм.

Повышение синтетической способности других листьев также совпадает с продолжительностью периода их роста.

Листья верхних ярусов имеют большую способность к синтезу по сравнению с листьями нижних ярусов.

Однако наиболее полным суммарным выражением изменения синтетической способности растений является учет хода накопления органического вещества. Последний дает представление о производительности работы всего растения в целом, тогда как при исследованиях по другим методам учитывается только синтетическая способность отдельных листьев и остается вне поля зрения органический материал, используемый в процессе дыхания самим растением. С другой стороны, листья сильно отличаются в возрастном отношении.

Результаты исследований по накоплению органического вещества изложены в табл. 9 и в предыдущих моих сообщениях (Коновалов и Фролова, 1939).

На основании анализа материалов, представленных в табл. 9 и в прежних моих исследованиях можно констатировать ряд весьма существенных положений.

Особенностью изменений хода накопления органического вещества при индивидуальном развитии растений является то, что интенсивность относительного прироста сухого вещества на целое растение увеличивается от начала его развития и достигает максимальной величины в момент колошения и цветения.

Яровизированные растения Лютесценс 062 превышают по весу накопленного у них сухого вещества контрольные растения на 3—4% в фазе кущения, на 16—17% в фазе трубкования и на 26—27% в фазе колошения.

Яровизированные растения Гордейформе 010 накопили органического вещества больше, чем контрольные растения, на 46—47% к фазе выхода в трубку и на 26—27% к фазе колошения[1]. Яровизированные растения позднеспелой тарелочной чечевицы 25 в фазе цветения, в условиях Саратова, имели на 23% больше органического вещества по сравнению с контрольными. При учете конечного урожая эта разница выразилась в 11% в пользу яровизированных.

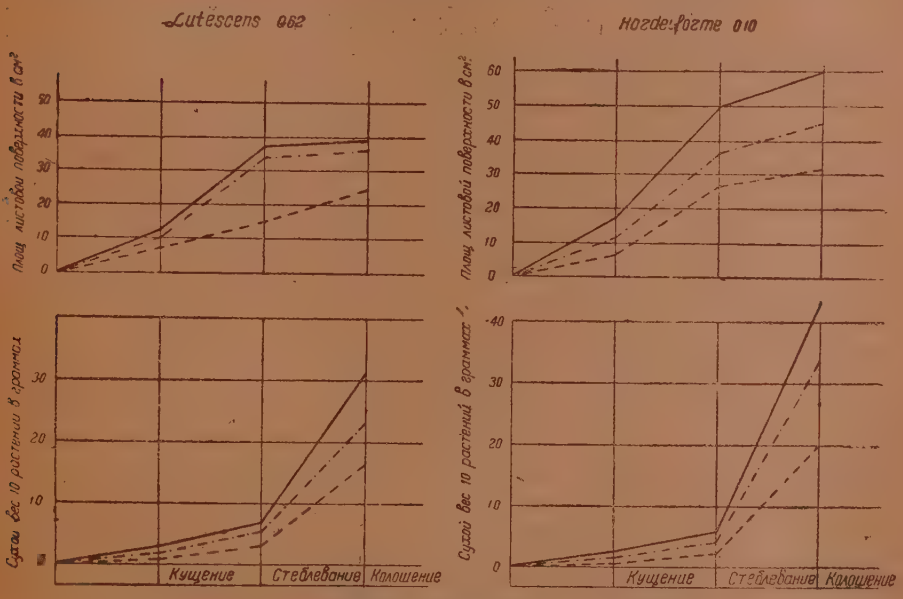
Изложенное здесь подтверждается также материалом о приросте веса органического вещества в единицу времени. Яровизированные растения Лютесценс 062 в первые 12 дней развития накопили на

[1] В настоящем сообщении не имеется материала для объяснения разницы в характере накопления сухого вещества у Лютесценс и Гордейформе.

1 см² листовой поверхности 0,68 мг органического вещества, а контрольные растения только 0,56 мг. В период от 23 до 27-дневного возраста, что совпадает с фазой выхода в трубку, яровизированные растения накопили на 1 см² листовой поверхности 1,10 мг органического вещества, а контрольные растения только 0,76 мг.

Таблица 9

Зависимость накопления органического вещества от роста листьев яровой пшеницы



Условные обозначения:
——— яровизированные растения
— · — растения намоченного и проращенного контроля
-- -- -- растения сухого контроля

Данные табл. 9 показывают зависимость накопления органического вещества от роста листьев. Так, рост листьев заканчивается в основном к фазе выхода в трубку. С фазы трубкования растений начинается и повышение интенсивности накопления органического вещества. Очевидно, листья, закончившие рост, работают некоторый период с большей производительностью по сравнению с растущими листьями.

Изложенная выше особенность роста листьев и изменение характера деятельности ферментов обеспечивают накопление растением большего количества органического вещества в засушливых районах. В последних яровизированные растения в любой момент их развития, до наступления фаз колошения и цветения, имеют большое количество органического вещества по сравнению с контрольными. Эта же особенность роста листьев и изменение характера деятельности ферментов способствуют усиленному оттоку продуктов ассимиляции из листьев к формирующемуся колосу. Только в благоприятные в смысле наличия влаги годы контрольные растения выравниваются по количеству накопленного у них органического вещества с яровизированными растениями и этим обстоятельством в значительной степени объясняется эффективность яровизации только в засушливых районах.

Структура урожая

Структура урожая есть количественное и качественное выражение результатов роста и развития данного растительного организма за определенный отрезок времени и при определенных условиях произрастания, установленное на основании характеристики продукции как вегетативных, так и генеративных органов растения. В понятие „структура урожая" вкладывается число соломин в кусте, число колосков, число цветков и зерновок в колоске и их абсолютный вес. От сдвига в качественном и в количественном выражении одного или нескольких из названных компонентов, от вариирования взаимоотношений их между собой изменяется и конечный урожай.

Сабинин (1937), Станков (1938) и Тагеева (1939) взаимоотношение перечисленных элементов также называют структурой урожая. Но понятие „структура урожая" не может быть признано достаточно удачным. Названный термин относится к урожаю больше с технической стороны и не может выражать многообразия изменений, какое имеет место в живом растительном организме. При учете толкования его существа, сделанного проф. Сабининым (1937) и Александровым (1932), его можно было бы заменить термином „морфология урожая". Сабинин рассматривает структуру урожая как морфолого-биологическую основу продуктивности растений, а Александров указывает, что „под структурой должно представлять как нечто изменяющееся... как своеобразный процесс..."

Анализируя количественные и качественные стороны данных об урожайности сельскохозяйственных культур, можно представить историю индивидуального развития растений. Материал о продуктивности кущения дает возможность оценки условий, имевшихся в первый период развития растений. По длине и плотности колосьев можно судить о степени обеспеченности растения необходимыми условиями развития при эмбриональном формировании колоса и при цветении растений. Сабинин (1937) говорит, что урожай является результатом длинной цепи процессов. Известные агротехнические приемы могут очень благоприятно сказываться на отдельных звеньях этой цепи, но все же не давать прибавку урожая. Их можно использовать для повышения урожайности, комбинируя с другими воздействиями, может быть, тоже самостоятельно не дающими прибавки, но действующими на иных звеньях цепи процессов получения урожая. Ацци (1932) описывает случаи, когда физиологический тепловой оптимум прироста растений, действуя стимулирующим образом на процесс кущения, способствовал сильному развитию вегетативных органов, но в дальнейшем отрицательно отозвался на колошении. Следовательно, если в работе ставится задача установления закономерностей изменения урожая в зависимости от внешних условий, то недостаточны сопоставления данных только о конечном урожае. Последние не в состоянии вскрыть характер изменения отдельных элементов, создающих урожай. Без знания структуры урожая невозможно понимание того, за счет каких факторов повышается урожай. Повышается ли он за счет увеличения продуктивности кущения или его повышение происходит за счет заложения большего числа колосков или за счет лучшего цветения.

В настоящем исследовании было изучено отдельно: изменение числа стеблей на одно растение, количество и качество колосьев, число колосков, число зерновок в колоске и абсолютный вес зерна. Результаты исследований приведены в табл. 10.

Структура урожая яровых пшениц

Таблица 10

Сорт	Вариант опыта	Получено на одно растение					
		Всего побегов	Нормально развитых побегов	Нормально развитых колосьев	Всего колосков	Число зерновок	Вес зерновок г
Лютесценс 062	Растения намоченного и проращенного контроля	3,27—3,65	2,74—3,05	2—3	29—32	45,7—49,7	1,1—1,2
	Яровизированные растения	2,59—3,02	2,32—2,70	2—3	31—34	47,7—49,3	1,2—1,3
Гордейформе 010	Растения намоченного и проращенного контроля	4,13—4,86	3,28—3,81	3—4	38—40	49—54	1,1—1,2
	Яровизированные растения	2,95—3,46	2,73—3,14	2—3	43—45	61—65	1,4—1,5

Данные табл. 10 показывают наличие факта заметных изменений в структуре урожая в результате яровизации. Изменение структуры урожая совершается за счет вариирования числа стеблей на одно растение и лучшего развития колоса.

Значительная часть боковых побегов у контрольных растений остается недоразвитой и не обеспечивает образования зерновок. Таких побегов на каждое контрольное растение Гордейформе 010 приходилось от 0,85 до 1,05, а на каждое яровизированное растение только от 0,15 до 0,30. Наряду с этим наблюдается лучшее развитие колосков в колосе у яровизированных растений. На каждое яровизированное растение той же пшеницы приходилось от 43 до 45 колосков, а на каждое контрольное растение — только от 38 до 40. Очень часто у контрольных растений колоски, находящиеся у основания и на верхушках колосьев, остаются недоразвитыми. Что касается зерновок, то эта разница в пользу яровизированных растений увеличивалась еще больше.

Каждое яровизированное растение имело от 61 до 65 зерновок, а каждое контрольное растение только от 49 до 54. Происходит также повышение веса зерновок на одно растение. Каждое яровизированное растение Гордейформе 010 имело от 1,4 до 1,5 г зерновок, а каждое контрольное растение только от 1,1 до 1,2 г.

Несмотря на то, что каждое яровизированное растение имело меньшее число соломин по сравнению с контрольными растениями, оно обеспечило образование большего количества зерновок. На каждый колосоносный побег яровизированных растений приходилось от 0,47 до 0,51 г зерновок, а на каждый колосоносный побег контрольных растений только от 0,31 до 0,34 г.

Таким образом, данные табл. 10 доказывают, что под влиянием яровизации улучшаются условия образования колосков при их эмбриональном формировании. Однако на основании анализа названного материала мы не можем говорить об увеличении урожая под влиянием предпосевной яровизации зерновок. Этого нельзя делать по

ряду обстоятельств. Во-первых, на основании данных отдельно взятого растения или даже большой группы растений невозможно выводить заключения об изменении урожая в производственных условиях. Во-вторых, материалы, относящиеся к раннеспелой пшенице Лютесценс 062, не могут подтвердить положения о повышении урожая даже у отдельно взятых растений. Последние доказывают только изменение структуры урожая, тогда как данные той же табл. 10, касающиеся позднеспелой пшеницы Гордейформе 010, иллюстрируют как изменение структуры урожая, так и повышение урожая отдельно взятых растений. Наконец, на основании анализа материалов табл. 10 нельзя делать непосредственного заключения о повышении урожая потому, что под влиянием предпосевной яровизации семян происходит возникновение у растений как бы двух противоположных тенденций. Под действием названного приема происходит, с одной стороны, уменьшение числа колосоносных соломин на одно растение, а с другой—повышение числа колосков. Первое связано со снижением урожая, второе—с повышением. Необходимо в начале сопоставить друг с другом указанные две тенденции и только после этого попытаться вести суждение о повышении урожая, если будет для этого соответствующий материал.

Анализируя данные табл. 10, можно убедиться в том, что у яровизированных растений позднеспелых форм повышение урожая, вызываемое лучшим развитием колосков, превышает уменьшение, происходящее за счет снижения числа побегов на одно растение. Поэтому в результате предпосевной яровизации посевного материала все позднеспелые формы зерновых культур дают прибавку урожая. У раннеспелых форм прибавка урожая, вызываемая лучшим развитием колосков, не может превысить уменьшения урожая, происходящего за счет понижения числа колосоносных соломин. Вследствие этого раннеспелые формы зерновых культур не показывают повышения урожая под влиянием яровизации.

Выявление названного положения было возможно только в результате изучения структуры урожая.

Наконец, несколько слов следует сказать об изменении длины вегетационного периода у яровизированных растений. Последние имели точно такой же характер, какой был указан в исследованиях академика Т. Д. Лысенко. Позднеспелые формы показали большее сокращение длины вегетационного периода, раннеспелые — меньшее, В некоторых случаях совсем не наблюдалось сокращения вегетационного периода у раннеспелых форм.

Выводы

На основании полученных в настоящей работе экспериментальных данных, а также изучения соответствующей литературы, можно сделать следующие краткие выводы:

1. Одной из главных причин изменения продуктивности растений в результате яровизации является изменение характера роста листьев.

Под влиянием яровизации значительно ускоряется появление листьев друг за другом и сокращается период роста как отдельных листьев, так и всех листьев растения, вместе взятых.

2. Благодаря ускорению роста листьев увеличивается листовая поверхность в каждый данный момент развития растений, хотя конечная величина отдельных листьев и общая продолжительность периода их функционирования не испытывают значительных изменений.

3. Растущий лист и лист, закончивший рост, работают не с одинаковой продуктивностью. Лист, закончивший свой рост, отдает значи-

тельную часть производимых им ассимилятов другим органам, в особенности формирующемуся колосу в световой стадии развития.

4. Яровизированные растения до колошения или цветения накапливают больше органического вещества по сравнению с контрольными.

Интенсивность относительного прироста сухого вещества достигает максимальной величины к моменту перехода растений от вегетационного роста к репродуктивному развитию.

5. Под влиянием яровизации резко изменяется синтетическая способность листьев. Она повышается в основном до прекращения роста листьев. С прекращением роста листьев эта способность остается более или менее постоянной в течение некоторого времени, затем начинает снижаться, а впоследствии и совсем прекращается.

6. Ускоренное развитие главного стебля у яровизированных растений подавляет развитие боковых стеблей и тем самым снижает продуктивность кущения. Поэтому яровизированные растения имеют меньшее число колосоносных соломин по сравнению с контрольными.

7. Наряду с резким снижением продуктивности кущения предпосевная яровизация посевного материала способствует улучшению качества колоса. У контрольных растений колоски, находящиеся на верхушке колоса и у его основания, остаются недоразвитыми.

8. У яровизированных растений позднеспелых форм повышение урожая, вызываемое лучшим развитием колосков в полевых условиях, превышает уменьшение урожая, происходящее за счет снижения продуктивности кущения. Поэтому в результате яровизации позднеспелые формы зерновых культур дают прибавку урожая. У раннеспелых форм прибавка урожая, вызываемая лучшим развитием колосков, обычно не превышает уменьшения урожая, происходящего за счет снижения числа колосоносных побегов. Вследствие этого раннеспелые яровые формы зерновых культур часто не показывают повышения урожая в полевых условиях в результате яровизации.

9. Приводимый в исследовании материал дает основание для заключения, что искать путей повышения эффекта от агроприема яровизации следует в направлении изменения норм высева яровизированного посевного материала. Именно уменьшение числа стеблей на одно растение в результате яровизации и снижение процента всхожести яровизированных зерновых, доходящие иногда до 9—10%, указывают на необходимость увеличения норм высева.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. и др. Принципы строения стебля некоторых травянистых лубо-волокнистых текстильных растений и методы его изучения. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., III, № 2, 1932. — Алексеев А. М. Физиологические основы влияния засухи на растения. Уч. зап. Каз. гос. ун-та, 97, кн. 5—6, 1937. — Благовещенский В. А. К вопросу о соотношениях между появлением отдельных листьев по кривой Сакса. Журн. Русск. бот. о-ва, VIII, 1923. — Васина А. П. Динамика роста и развития пшеницы при орошении. Тр. ВИЗХ, VII, 1936. — Еременко В. Г. О промежуточном периоде развития и анатомо-морфологических признаках световой стадии у пшениц. ДАН, XVIII, № 8, 1938. — Заблуда Г. В. Действие почвенной засухи на формирование генеративных органов у яровых пшениц. ДАН, XVIII, № 8, 1938. — Зайцева А. А. Фотосинтез в связи с действием на растения засухи, 1939 (рукопись). — Катунский В. М. Углеродное питание растений и урожай. Сборник статей, посвященный 70-летию президента АН СССР академика В. Л. Комарова, 1939. — Кокин А. Я. О факторах, определяющих специфическую энергию накопления сухого вещества у зеленых растений. Изв. Гл. бот. сада СССР, XXV, 4, 1926. — Кокин А. Я. О суточных колебаниях углеводов в связи с содержанием воды в листьях высших растений. Изв. Гл. бот. сада СССР, XXVI, в. 3, 1928. — Коломиец И. А. Влияние почвенной засухи на продукцию сухого вещества пшеницы в различные фазы развития растений. Тр. ЛАБИФР, I, 1934. — Коновалов И. Н. и Фролова В. Н. О некоторых особенностях развития растений при яровизации. Сборник

статей, посвященный 70-летию президента АН СССР академика В. Л. Комарова, 1939. — Костычев С. П. Физиология растений. I, 1937. — Костычев С. П. и Берг В. А. Исследования над суточным ходом фотосинтеза на Черноморском побережье. Изв. АН СССР, ОФМН, VII, № 7, 1930. — Костычев С. П. и Кардо-Сысоева. Исследования над суточным ходом фотосинтеза растений Средней Азии. Изв. АН СССР, VII, № 6, 1930. — Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений, Сельхозгиз, 1940. — Любименко В. Н. Содержание хлорофилла в хлорофилловом зерне и энергия фотосинтеза. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., 41, 1, 1910. — Люндегорд Г. Влияние климата и почвы на жизнь растений, Сельхозиз, М., 1937. — Максимов Н. А. Подавление ростовых процессов, как основная причина снижения урожаев при засухе. Усп. совр. биол., II, 1 (4), 1939.—Новиков В. А. Изменение хода физиологических процессов у пшеницы в условиях перемежающейся влажности почвы при поливном хозяйстве в Нижнем Поволжьи. Тр. Ком. по ирригации 3, 1934.—Сабинин Д. А. Влияние минерального питания на качество урожая яровой пшеницы. Тр. Моск. дома ученых, 1, 1937.—Сапегин А. А. Ход развития колоса пшеницы. ДАН, XVIII, № 3, 1938. — Сапожников В. В. Образование углеводов в листьях и передвижение их по растению, 1890. — Станков Н. З. Структура урожая злаков как метод изучения их в полевом и вегетационном опытах. Сел. и семенов., 1, 1938. — Тагеева С. В. Опыт изучения фотосинтеза в связи с фотопериодизмом. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., XXVII, № 5, 1931. — Тагеева С. В. Динамика физиологических процессов у озимой пшеницы при различном водоснабжении, 1939 (рукопись). — Туманов И. И. Недостаточное водоснабжение и закаливание растения как средство повышения его засухоустойчивости. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 16, № 4, 1926. — Чесноков В. А. и Базырина Е. Н. Воздушное питание и урожай. Тр. Петергофск. биол. ин.-та, 9, 1932. — Шестаков В. Е. и Смирнова А. Д. Температурная закалка и дифференциация зачаточного колоса у озимых пшениц при прохождении световой стадии развития. ДАН, III, № 8, 1936. — Шмальгаузен И. И. Рост животных М.-Л., 1935. — Blackman V. H. The Compound Interest Low and Plant Growth. Ann. Bot., 33, 1919. — Blackman V. H. The Significance of the Efficiency Index of Plant Growth. New Phytol., 19, 1920. — Gassner G. and Goetze G. Assimilationsverhalten, Chlorophyllychalt und Transpirationsgrösse von Getreideblättern mit besonderer Berücksichtigung der Kalium und Stickstoffernährung. Zs. f. Botanik, 27, 5/6, 1934. — Lundegardh H. Kreislauf der Kohlensäure in der Natur, Jena, 1924. — Mothes K. Zur Kenntniss des N-stoffwechsel hoheren Pflanzen, 3 Beitrag, Planta, 12, 1933. — Pearsall W. N. and Billimoria M. C. Effects of Age and of Season Upon Protein Synthesis in Detached Leaves. Annals of Botany, II. № 6, 1930.—Schulze T. Untersuchungen über die Bedeutung von Aktivatoren und Paralisatoren für den Pflanzen Eiweissstoffwechsel. Planta, 16, 1932.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЧЕРЕНКОВАНИЯ И РЕАКЦИИ СРЕДЫ НА ЧЕРЕНКИ ИВЫ ПУШИСТОПОБЕГОВОЙ (*SALIX DASYCLADOS* WIMM.)

Влияние реакции среды на рост корней у черенков изучалось неоднократно. Одни исследователи в этой области применяли кратковременное воздействие на черенки кислых растворов до начала корнеобразования, другие — поддерживали кислую среду во все время укоренения черенков. Из работ первого типа следует вспомнить работы Кэртиса (Curtis, 1918) и Вехова (1934), применявших растворы разной концентрации $KMnO_4$ при обработке черенков лиственных пород, и работы Чэдвика (Chadwick, 1933) и Правдина (1938), применявших те же растворы при обработке черенков хвойных. Смол (Small, 1923) с этой целью для черенков лиственных пород употреблял также растворы уксусной кислоты.

Воздействие кислой среды, продолжающееся в течение всего периода укоренения черенков, также изучалось неоднократно, главным образом на черенках лиственных пород. Чаще всего кислая среда создавалась при помощи торфа, который употреблялся или в чистом виде, или в смеси с песком. Обширный ассортимент растений исследовали в этом направлении американцы Хитчкок и Циммерман (Hitchcock and Zimmerman, 1926; Hitchcock, 1928). На основании своих исследований они разделили опытные растения по степени укореняемости их на три группы, а именно растения, черенки которых 1) хорошо укореняются в торфе, слабее — в песке, 2) хорошо укореняются в песке и плохо в торфе, 3) хорошо укореняются как в торфе, так и в песке. Из других исследователей в этой области, которые для укоренения также применяли торф с теми или иными вариациями, следует упомянуть Лонга (Long, 1932), Циммермана (Zimmerman, 1925) Смита (Smith, 1926) и др.

Все упомянутые исследователи отметили в преобладающем большинстве случаев положительное влияние на укоренение черенков кислых растворов как при кратковременном, так и при длительном воздействии их на черенки. В опытах Хитчкока критической кислотностью торфяной среды, которая вредно отразилась на жизнеспособности черенков, была при pH от 3,6 до 4,1. Укоренение черенков в этих опытах хорошо протекало для большинства растений в средах при pH 4,5—7. Практически различная степень кислотности достигалась смесью торфа и песка в различных соотношениях. Нейтрализация торфа углекислым кальцием и едким кали отражалась отрицательно на укореняемости черенков. При кратковременном воздействии на черенки кислых растворов $KMnO_4$ в опытах Кэртиса и Правдина было отмечено стимулирующее действие этих растворов не только на корнеобразование у черенков, но и на рост корней, причем на рост побегов обработка черенков растворами заметного действия не оказала.

Нами были проведены специальные исследования по влиянию реакции среды на укоренение стеблевых черенков без листьев ивы пушистопобеговой (*S lix dasyclados* Wimm.) Как известно, в коре ветвей этой ивы имеются корневые зачатки (roots germs), обес-

печивающие укоренение черенков в зимнем (без листьев) состоянии, чем и объясняется сравнительно легкая укореняемость их черенков в зимнем состоянии (Правдин, 1938). В качестве среды с различными pH нами были взяты фосфатные буферные смеси, составленные по Sörensen с pH = 9,18; 8,04; 6,98; 5,91; 4,94; 4,49 (в дальнейшем изложении эти величины округлены до 0,1). Опыт проводился в течение всего осенне-зимнего периода, с августа по май, причем черенки брались раз в месяц с растения, произрастающего на открытом воздухе; учет результатов опыта производился каждый раз через 15 дней. Учитывались число корней и их длина, число и высота побегов. Повторность опыта 10-кратная.

Рис. 1. Рост корней и побегов на черенках ивы пушистопобеговой, взятых в разное время года и в средах с различным pH

Данные опыта по влиянию реакции среды на рост корней у черенков ивы пушистопобеговой приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что 1) на черенках, взятых в опыт с августа по ноябрь, рост корней или вовсе отсутствует, или выражен крайне слабо; 2) интенсивный рост корней проявляется на черенках, взятых в опыт, начиная с ноября, что сказывается в повышении процента укоренившихся черенков и в числе корней на 1 черенок; 3) рост корней заметно выражен на черенках, помещенных в воду и в фосфатные буферные смеси с pH от 4, 5 до 6; в среде с pH 7 и выше рост корней отсутствует.

Кислотность среды сказалась не только на росте корней, но и на росте побегов на опытных черенках ивы, что следует из данных, приведенных в табл. 2 и 3.

Из данных табл. 2 и 3 следует, что 1) с августа по ноябрь рост побегов на черенках ивы или вовсе отсутствует, или выражен крайне слабо; 2) наиболее интенсивный рост побегов на черенках ивы начинается с декабря и постепенно усиливается до мая; 3) наиболее интенсивный рост побегов на черенках, взятых в опыт с октября по январь, обнаружен в средах с pH выше 6; эта разница в росте побегов с различным pH сглаживается на черенках, взятых в опыт позднее февраля.

Таким образом, в приведенных опытах совершенно ясно было заметно, что реакция среды очень сильно влияет на рост корней (корневых зачатков) и побегов на зимних черенках ивы пушистопобеговой: в то время как кислые среды (pH 4,5—6,0) вызвали усиленный рост корней и затормозили рост побегов, среды щелочные (pH 7—9,2) произвели обратное действие, вызвав усиленный рост побегов и прекратив рост корней.

Таблица 1

Процент укоренившихся черенков (числитель) и среднее число корней на один черенок (знаменатель) ивы пушистопобеговой, в зависимости от реакции среды и времени взятия черенков

Продолжительность опыта—15 дней

Реакция среды pH	Время взятия черенков								
	1. VIII и 1. IX	3. X	1. XI	1. XII	1. I	1. II	1. III	1. IV	1. V
Дестиллированная вода . . .	0	10/1	90/3,5	100/2,2	70/2,7	100/4,2	100/5,4	100/6,2	80/4,6
Фосфатные буферные смеси:									
pH = 4,5	0	10/1	90/3,3	80/4,2	60/2,7	100/5,5	100/4,0	90/5,9	100/5,3
pH = 5,0	0	20/2	90/1,4	100/2,9	90/4,3	100/5,3	100/3,5	90/5,7	80/5,1
pH = 6,0	0	10/1	80/1,1	90/3,3	50/2,2	90/3,3	100/6,4	100/8,7	100/3,2
pH = 7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH = 8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH = 9,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2

Процент черенков с побегами (числитель) и среднее число побегов на один черенок (знаменатель) ивы пушистопобеговой, в зависимости от реакции среды и времени взятия черенков

Продолжительность опыта—15 дней

Реакция среды pH	Время взятия черенков							
	1. VIII 1. IX, 3. X	1. XI	1. XII	1. I	1. II	1. III	1. IV	1. V
Дестиллированная вода	0	10/2	100/1,9	90/4,1	100/3,3	100/3,2	100/3,8	80/4,0
Фосфатные буферные смеси:								
pH = 4,5	0	0	90/3,4	40/1,5	100/3,7	100/3,5	80/4,6	90/3,4
pH = 5,0	0	0	90/1,7	80/2,0	100/4,1	90/3,2	80/4,0	26/3,2
pH = 6,0	0	20/1	100/1,6	20/4,0	100/2,9	100/4,2	70/3,5	80/3,1
pH = 7,0	0	40/1	100/1,3	70/2,3	70/2,7	80/3,0	80/2,5	80/2,2
pH = 8,0	0	20/1	100/2,3	60/3	100/1,6	50/3	80/4,1	70/2
pH = 9,2	0	80/1,2	80/1,2	10/1	100/1,6	80/2,5	60/3	60/2

Средняя длина в см одного побега (числитель) и одного корня (знаменатель) на черенках ивы пушистопобеговой в зависимости от реакции среды и времени взятия черенков

Таблица 3

Продолжительность опыта—15 дней

Реакция среды pH	Время взятия черенков								
	1. VIII 1. IX	3. X	1. XI	1. XII	1. I	1. II	1. III	1. IV	1. V
Дестиллированная вода . . .	0	0	0,5 / 1,3	1,4 / 1,6	1,5 / 1,6	2,7 / 2,1	3,4 / 3,8	4,4 / 4,3	5,2 / 4,3
Фосфатные буферные смеси:									
pH = 4,5	0	0 / 0,2	0 / 0,6	0,9 / 0,8	0,3 / 0,1	2,0 / 3,3	1,9 / 1,0	3,6 / 1,1	4,5 / 1,1
pH = 5,0	0	0 / 1,3	0 / 0,2	1,1 / 0,9	0,8 / 0,8	3,3 / 2,8	1,7 / 0,8	4,0 / 2,6	3,0 / 1,2
pH = 6,0	0	0 / 2	0,5 / 1,6	0,9 / 0,3	0,9 / 0,9	1,7 / 0,4	3,4 / 1,3	4,2 / 3,1	3,1 / 0,8
pH = 7,0	0	0	1,0 / 0	1,0 / 0,5	1,0 / 0	2,7 / 0	1,0 / 0	4,0 / 0	1,1 / 1,0
pH = 8	0	0	0,5 / 0	1,2 / 0	0,7 / 0	1,2 / 0	1,1 / 0	4,0 / 0	0,9 / 0
pH = 9,3	0	0	1,5 / 0	8,1 / 0	1,0 / 0	1,2 / 0	0,9 / 0	2,2 / 0	1,5 / 0

ЛИТЕРАТУРА

Вехов Н. К. и М. П. Ильин. Вегетативное размножение растений летними черенками. 1934.—Правдин Л. Ф. Вегетативное размножение растений. 1938.—Chadwick L. C. The Influence of Chemicals, of the Medium and of the Position of the Basal Cut, on the Rooting of Evergreen and Deciduous Cuttings, 1933.—Curtis O. Stimulation of Roots Growth in Cuttings by Treatment with Chemical Compounds. Corn. Univ. Agr. Exper. St. New York, 1918.—Hitchcock A. A. Effect of Peat Moss and Sand on Rooting Response of Cuttings. Bot. Gaz., 86, 1928.—Hitchcock A. A. and Zimmerman P. W. Variation in Rooting Response of Cuttings Placed in Media in Different pH Value. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 23, 1926.—Long J. C. The Influence of Cooting Media on the Character of Roots Produced by Cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 29, 1932.—Small J. Propagation by Cuttings in Acidic Media. Gard. Chron., 3, 1923.—Smith E. P. Acidity of the Medium and Root Production in Coleus. Nature, 117, 1926.—Zimmerman P. W. Vegetative Plant Propagation with Special Reference to Cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 22, 1925.

Л. Ф. Правдин

К ВОПРОСУ ОБ АНТРОПОХОРИИ

Процесс распространения, или, точнее говоря, расселения растений осуществляется путем разноса зачатков, т. е. явления диссеминации.

Как известно, различают автохорные и аллохорные способы диссеминации, причем эта последняя категория включает в себя анемо-, гидро-, зоо- и антропохорию, т. е. разнос зачатков ветром, водой, животными и человеком.

Легко понять, что человек, благодаря сознательному и активному воздействию на природу, благодаря разнообразной технике, которой он располагает, и в роли диссеминатора проявляет себя иначе, чем все природные агенты, и должен им противополагаться. Вот почему явление антропохории заслуживает специального разбора. Анализ всей огромной литературы, посвященной вопросам карпобиологии еще больше убеждает в необходимости такого разбора и уточнения самого понятия антропохории.

Во всех работах, так или иначе затрагивающих вопросы диссеминации, как правило, описываются различные морфологические приспособления зачатков к разносу теми или иными агентами. И только в тех главах, которые касаются антропохории, о приспособлениях плодов и семян вовсе не упоминается. Эти главы представляют собой довольно беспорядочное перечисление тех средств разноса зачатков, которыми располагает человек. Объем настоящей статьи не позволяет дать сколько-нибудь полного обзора литературы вопроса [1], и я ограничусь лишь ссылкой на более крупные сводки последних лет.

В руководстве Heintze (1932—1935) дается подробный обзор терминологии, относящейся к диссеминации. Вскрывая содержание термина „антропохория", автор указывает, что диссеминулы могут распространяться эндо-, эпи- и синантропохорно. Эндоантропохория совершенно аналогична эндзоохорному распространению; под эпиантропохорией понимают разнос зачатков, приставших к одежде, ногам и т. д., и, наконец, в понятие синантропохории входит распространение рукой человека и различными „артефактами", как выражается автор, (повозки, железные дороги и т. п.) (см. Heintze, 1932, 51).

Ulbrich (1928, 24—27) в главе „Человек, как распространитель плодов и семян" указывает на сознательный занос культурных растений из одной страны в другую и попутное распространение сорняков; на влияние торговли и переселения народов; упоминает усколь-

[1] Подробнее см. Левина, 1936.

зание из культуры лекарственных и декоративных растений и т. п.

Ridley [1] (1930, 628—660) приводит сначала факты появления растений в новых местах с появлением там человека. Дальше указываются как средства заноса, перевозка посевного материала, балласт, фураж, упаковочный материал и т. п. [2]

Буквально то же самое повторяется во всех руководствах по сорным растениям, когда речь идет о распространении сорняков человеком (см. Pammel and King, 1926, 9; Thornton and Durrel, 1935, 15; Runnels and Schafner, 1927, 115; Мальцев, 1936, 54—56 и др.).

Кажется очевидным, что мы имеем здесь смешение фактов различных категорий. В самом деле, распространение зачатков с экскрементами человека или в одежде носильщиков-пешеходов (Ridley, 1930, 629) принципиально ничем не отличается от аналогичных способов разноса животными и должно рассматриваться как частные случаи зоохории.

Подлинная антропохория имеет место лишь тогда, если диссеминация осуществляется какими-либо орудиями труда или при посредстве различных видов транспорта. Только в этих случаях сказываются специфические особенности человека, как агента диссеминации.

Среди всех фитоценозов наиболее постоянному, непосредственному и сложному воздействию человека подвергаются посевы. Поэтому естественно, что антропохория прежде всего свойственна сорно-полевым растениям. В итоге различные случаи антропохорной диссеминации следует разбить, как мне кажется, на три основных категории:

1) распространение сорных зачатков с посевным материалом;

2) рассеивание и распределение в почве сорных зачатков уборочными машинами и орудиями обработки почвы;

3) распространение зачатков средствами транспорта.

Для краткости и удобства изложения я позволяю себе обозначить каждую из названных категорий специальным термином: 1) спейрохория (от греческого—сеять), 2) эргазиохория (от греческого—обрабатывать землю) и 3) агестохория (от греческого—везти с собой).

Легло видеть, что агестохория принципиально отличается от первых двух категорий. Прежде всего агестохория является способом как сознательной, так и бессознательной диссеминации человеком. Далее, путем агестохории могут разноситься зачатки растений из самых различных местообитаний и попадать в местообитания, им не свойственные. И, наконец, этим способом человек разносит зачатки с самыми различными приспособлениями к зоо-, гидро-, автохории. Коротко можно сказать, что с карпологической точки зрения во всех этих случаях мы имеем дело с проантропными приспособлениями растений; следовательно, антропохория является здесь случайной по отношению к морфологии и экологии вида. Своеобразие деятельности человека сказывается здесь лишь в том, что растение, преодолевая очень большие расстояния, не преодолимые в условиях естественной диссеминации, выходит за пределы своего прежнего ареала. В противоположность этому как спейрохория, так и эргазиохория, во-первых, осуществляются совершенно бессознательно; во-вторых, оба эти способа относятся почти исключительно к полевым сорнякам и служат для распространения в посевах или близких к

---

[1] Более новых столь же капитальных по объему сводок, как Ridley, я не знаю. Впрочем, в силу условий военного времени, новейшая иностранная литература мне недоступна.

[2] Попутно можно отметить, что на те же способы заноса растений человеком указывали уже Willdenow (1798, 433—435) и Де Кандоль Альф. (1838, 355).

ним обрабатываемых угодьях, т. е. в пределах специфического и только им свойственного ценоза; и, в-третьих, они связаны с наличием специальных приспособлений к диссеминации человеком как в морфологии и экологии самих зачатков, так и в экологии всего растения в целом.

Но наряду с этими признаками, позволяющими ставить рядом спейро- и эргазиохорию, они характеризуются и существенными чертами различия. Спейрохория представляет антропохорный способ распространения в наиболее чистом виде. Здесь имеет место целый ряд приспособлений, обеспечивающих попадание зачатков в семена засоряемой культуры. И действительно, в случае спейрохории созревание плодов будет приурочено к моменту созревания засоряемой культуры; диссеминулы будут прочно связаны с материнским растением; и, наконец, сорные зачатки по ряду морфологических признаков (размеры, форма, вес и т. п.) будут приближаться к семенам засоряемого культурного растения.

Иными словами, здесь проявляются у сорняков те признаки культурных растений, которые отмечает Thellung в своих работах (1925 и 1930). Специфическая роль человека, как диссеминатора, сказывается в явлении спейрохории особенно сильно, так как антропохорные признаки сорняка возникают и отбираются благодаря своеобразию условий искусственного ценоза, наличию зерноочистительных машин и т. п.

Таким образом, спейрохория ведет к образованию новых форм (plantae linicolae и другие специализированные сорняки) и в то же время с необходимостью вытекает из свойств антропохорного растения.

Сорные виды, распространяемые эргазиохорно, будут четко отличаться от спейрохорных. В случае эргазиохории созревание сорных зачатков может совпадать или не совпадать с моментом уборки: диссеминулы будут легко отделяться от материнского растения и легко осыпаться; и, наконец, никакого сходства между семенами культурного растения и его засорителя не будет, или оно будет чисто случайным. Кроме того, эргазиохория сочетается с такими биологическими особенностями растения, как чрезвычайно высокая плодовитость и растянутость периода прорастания семян. Можно думать, что оба эти свойства сорняков, так сказать, „оправдали себя" в процессе естественного отбора именно благодаря эргазиохории, так как орудия обработки почвы обеспечивают равномерное распределение зачатков не только в пространстве пахотного слоя, но и во времени (задержка прорастания семян вследствие глубокого оборота пласта).

Все сказанное относительно различных категорий антропохории может быть более или менее схематично представлено прилагаемой таблицей.

Предложенная в настоящей статье классификация антропохорных способов диссеминации прежде всего не охватывает их полностью. Во всех тех случаях, когда человек воздействует на ценозы—скашивание лугов, рубка леса и т. п.,—он отчасти способствует и диссеминации; очевидно, очень своеобразно сказывается на диссеминации сорняков ирригация полей. Но все эти явления до сих пор совершенно не изучены и трудно было бы их как-то обобщать. Кроме того, эта классификация, конечно, в известной мере схематична, так как в природе все эти способы постоянно сочетаются и дополняют друг друга. Но это неизбежно. При всякой классификации явлений природы и отражении их в понятиях мы всегда вносим схему, потому что „мы не можем представить, выразить, смерить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, угрубив, не разделив,

Сравнительная характеристика категорий антропохории

Их характеристика / Категории	Сознательная или бессознательная диссеминация	Каким растениям свойственна	Приспособления к данному способу диссеминации	
			Морфологические	Физиологические
Спейрохория	Бессознательная	Полевым сорнякам (главным образом специальным)	Прочное прикрепление зачатка к материнскому растению Сходство зачатка с семенами засоряемой культуры по форме, размерам и парусности	Одновременное созревание зачатков с семенами засоряемой культуры
Эргазиохория	Бессознательная	Сорнякам полей, огородов и других обрабатываемых угодий	Легкое или даже самопроизвольное отделение зачатка от материнского растения	Высокая плодовитость растения Растянутость периода прорастания семян
Агестохория	Сознательная и бессознательная	Культурным растениям, полевым сорнякам и дикорастущим видам из самых различных местообитаний	Нет	Нет

не омертвив живого. Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление,— и не только мыслью, но и ощущением, и не только движения, но и всякого понятия" (Ленин, 1936, 268).

ЛИТЕРАТУРА

Де-Кандоль Альф. Введение к изучению ботаники, 1838. — Левина. Своеобразие диссеминации сегетальных сорняков. Тр. Ворон. гос. у-та, IX, в. I, 1936. — Ленин. Философские тетради, 1936. — Мальцев. Сорная растительность СССР, 1936. — Heintze. Handbuch d. Verbreitungsökologie d. Pflanzen, I—II, 1932—1935. — Pammel and King. Handbook of Iowa Weeds, 1926. — Ridley. The Dispersal of Plants Throughout the World, 1930. — Runnels and Schafner. Mannual of Ohio Weeds, 1927. — Thellung. Kulturpflanzeneigenschaften bei Unkräutern, 1925. — Thellung. Die Entstehung d. Kulturpflanzen, 1930. — Thornton and Durrel. Colorado Weeds, 1935. — Ulbrich. Biologie d. Früchte und Samen (Karpobiologie), 1928. — Willdenow. Grundriss der Kräuterkunde, 1798.

Р. Е. Левина

ИЗ МАТЕРИАЛОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТУРКМЕНИИ В 1943 г.

В октябре 1943 г. при проведении обследования сельскохозяйственных культур на карантинные объекты, в Кара-Калинском районе ТССР, на Кара-Калинской опытной станции ВИР было обнаружено значительное поражение сахарной свеклы мучнисто-росым грибком *Erysiphe communis* Grév.

Мицелиальный налет в сильной степени распространился по листовым пластинкам, весь лист представлялся покрытым грибницей. Среди мицелия находилось значительное количество плодовых тел гриба — клейстокарпиев.

Данный случай представляет известный интерес, так как до сих пор это заболевание в ТССР не отмечалось. Между тем сахарная свекла представляет собой ценную культуру, а *Erysiphe communis* Grév в условиях Туркмении может оказаться серьезным вредителем.

Семена сахарной свеклы в вышеуказанное хозяйство были присланы весной 1943 г. со среднеазиатской опытной станции ВИР (из г. Ташкента).

По ареалу распространения *Erysiphe communis* Grév в СССР имеются следующие данные: на свекле впервые в России этот организм отмечен в 1910 г. в Харьковской губернии, затем в 1912 г. был обнаружен А. С. Бондарцевым в Воронежской губернии и Неводовскими в Тифлисской губернии; в 1924 г. отмечен в Киевской губернии и вообще на Украине, а также в Крыму. В Средней Азии этот грибок был найден в 1941 г. в Киргизии, Казахстане и Узбекистане. Возможно, *Erysiphe communis* Grév был занесен в Кара-Кала с семенами, полученными из Ташкента. В Средней Азии поражение сахарной свеклы мучнистой росой обычно бывает сильное, с массовым образованием клейстокарпиев. Хотя в Западной Европе (Франция, Швейцария, Чехословакия, Румыния) клейстокарпии не образуются. (Данные П. Н. Головина).

В условиях сухого и жаркого климата Туркмении *Erysiphe communis* Grév имеет все возможности для своего распространения, поскольку *Erysiphales* являются суккулентами и при высоких ТТ° хорошо развиваются. Поэтому с практической стороны нахождение данного грибка в Туркмении весьма важно, в целях своевременного проведения практических мероприятий по ликвидации данного заболевания.

Другим интересным случаем является обнаружение поражения листьев граната (*Punica granatum*) 17. X. 1943 г на опорном пункте

Всесоюзного научно-исследовательского института сухих субтропиков Кзыл-Атрекского района, а также в колхозе им. Литвинова, аул-совета Гудри-олум, того же района.

Заболевание имеет следующие симптомы: листья суживаются, становятся нитевидными, концы листовых пластинок штопорообразно изгибаются. Весь лист приобретает характерный вид, в силу полной его деформации. Измененные листовые пластинки при этом светлеют и становятся хлоротичными. По всей вероятности, данное поражение является вирусным. Ранее в Туркмении оно отмечалось, но в небольших количествах. Судя по литературным данным, близкое по симптомам поражение гранат отмечено также в Грузии, в 1938 г. на участковой агробиостанции в Тбилиси, а также в 1939 г. в Сигнахском и Тбилисском районах Грузии (данные Эристави). Болезни граната почти не изучены, в особенности вирусные; поэтому на вышеописанное заболевание следует обратить внимание нашим вирологам.

А. А. Богоявленский

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Д. Л. Марголина. Флора и растительность Таджикистана (библиография). Под ред. Б. А. Федченко, Изд. АН СССР, М.-Л., 1941, 346 стр., 5 фот., 4 карты, тираж 1000 экз., ц. 21 р.

Среди научных книг, тиражи которых задержались в Ленинграде вследствие начала войны и дальнейшей блокады города немецко-фашистскими войсками и не были поэтому своевременно распространены, оказалась также законченная изданием в половине июня 1941 г. библиография „Флора и растительность Таджикистана" Д. Л. Марголиной.

Эта книга представляет собой чрезвычайно аккуратно выполненную аннотированную сводку литературы, сделанную в общих чертах по тому же типу, как и известная „Библиография флоры и растительности Дальнего Востока" акад. В. Л. Комарова.

Автор библиографии использовала для ее составления обширную литературу в общем количестве около 340 названий, причем большинство их относится к периодическим и серийным изданиям.

При составлении библиографии, как сообщает об этом в вводной статье Б. А. Федченко (под редакцией которого вышла библиография), Д. Л. Марголиной были использованы, кроме того, две картотеки, одна из которых составлялась в течение ряда лет Б. А. Федченко, а другая подготовлялась в 1932—1933 гг. СОПС АН СССР.

В результате объединения Д. Л. Марголиной всех материалов (при библиографической обработке Е. И. Михайловой, В. М. Римской-Корсаковой и К. И. Шифрановского) получилась объемистая сводка, заключающая в себе перечисление в алфавитном порядке 1413 работ по флоре и растительности Таджикистана, опубликованных в СССР и в дореволюционной России с 1842 по 1937 г. К названию каждой работы дана краткая аннотация, характеризующая содержание работы как в целом, так и по отдельным разделам (с указанием стр.); особо отмечается наличие списков литературы и рецензий на данную работу. В библиографию включены все работы по Таджикистану, вплоть до мелких журнальных и газетных статей, причем, помимо работ, относящихся непосредственно к территории Таджикистана, приведены также и те, в которых имеются среди прочего материала отдельные данные по флоре и растительности Таджикистана.

Такой подход к материалу позволил автору значительно повысить ценность своей работы, придав ей в известном смысле энциклопедический характер.

Библиография снабжена шестью вспомогательными указателями — ключами, а именно: систематическим, предметным, латинских названий растений, географических названий, личных имен, списком использованной литературы, что позволяет с большой легкостью ориентироваться во всем материале.

Систематический указатель разработан особенно тщательно и имеет следующие разделы: 1) общая ботаника, анатомия, физиология растений, микробиология; 2) систематика (указаны семейства и роды преимущественно цветковых растений); 3) геоботаника, флористика, география растений (материал здесь распределен по ботанико-географическим районам „Флоры Таджикистана"); 4) культурные растения; 5) дикорастущие полезные растения; 6) сорные растения; 7) история исследований и библиография; 8) работы научно-исследовательских учреждений и организаций; 9) Personalia; 10) маршруты экспедиций и сведения о сборе ботанических коллекций; 11) заметки о дикой и культурной растительности в путевых очерках и неботанических работах.

Из других указателей надо особо отметить указатель латинских названий растений, встречающихся в тексте библиографии (преимущественно в тексте составленных автором Д. Л. Марголиной аннотаций). В этом указателе особым шрифтом выделены названия родов и видов растений, которые впервые были описаны с территории Таджикистана; таких видов в указателе приводится свыше 1000. К сожалению, ни в указателе, ни в тексте аннотаций не приведены авторы видов, что несколько умаляет ценность этого указателя, особо интересного для ботаников-систематиков.

Насколько можно судить по выборочным проверкам, этот указатель составлен очень тщательно и полно, что свидетельствует о хорошей ботанической подготовке составителя. Библиография начинается написанной Б. А. Федченко вводной статьей „От редактора" (стр. 7—18), посвященной главным образом истории изучения флоры и растительности Таджикистана и особенно выпукло показывающей роль О. А. и Б. А. Федченко в организации ботанических исследований в Таджикистане.

В библиографии помещены портреты крупнейших исследователей Таджикистана, ботаников В. Л. Комарова, С. И. Коржинского, В. И. Липского, А. Э. Регеля и О. А. Федченко, а также 4 (а не 3, как указано в предисловии автора) карты, показывающие маршруты основных ботанических экспедиций по территории Таджикистана, начиная с путешествия А. Лемана (1841) и кончая целой серией экспедиций Таджикистанской базы АН СССР (1931—1937).

Недостатком библиографии является то, что, хотя она вышла в свет в 1941 г., в ней не учтен ряд ботанических работ, опубликованных после 1937 г. Другим пробелом, отмечаемым и Б. А. Федченко, является отсутствие указаний на иностранную ботаническую литературу, касающуюся в той или иной мере Таджикистана.

Издана библиография тщательно и количество замеченных существенных опечаток очень невелико; из числа их следует отметить ошибку на карте маршрутов ботанических экспедиций Таджикистанской базы АН СССР, на которой маршрут Шугнанской экспедиции 1935 г. (П. Н. Овчинникова и К. С. Афанасьева) ошибочно показан условным знаком маршрутов 1934 г.

Ценность рецензируемой библиографии подчеркивается также отсутствием аналогичных изданий как для Таджикистана, так и для Средней Азии вообще.

Наиболее полная для своего времени (1902—1905), но не исчерпывающая ботаническая библиография Средней Азии, опубликованная в работе В. И. Липского „Флора Средней Азии", содержащая 333 названия с подробными (но не всегда объективными) аннотациями, в настоящее время значительно устарела, особенно в связи с широким развитием ботанических исследований в советское время. Современная же библиография флоры и растительности всей Средней Азии, идея создания которой выдвигалась многими среднеазиатскими ботаниками, до настоящего времени не осуществлена, несмотря на несомненно большое значение подобного труда. Поэтому библиографию „Флора и растительность Таджикистана" Д. Л. Марголиной надо отнести к разряду основных настольных справочников не только для ботаников, занимающихся флорой и растительностью Таджикистана, но и работающих в масштабе всей Средней Азии, а также сопредельных стран.

Ленинград, 1943 г. *И. А. Линчевский*

Использование растительных богатств СССР. Комитет растительных ресурсов при Всесоюзном совете научных инженерно-технических обществ, М., 1943, 53 стр., без цены, тираж 500 экз.

Наиболее полное и рациональное использование растительных ресурсов страны (природных и культурных) — проблема чрезвычайной важности не только для военного, но и для послевоенного времени. Поэтому работа, взятая на себя Комитетом растительных ресурсов, — разработка вопросов, связанных с освоением различного растительного сырья для военных и хозяйственных целей, обобщение и аппробация предложений по использованию дикорастущих растений и содействие немедленному продвижению в производство лучших предложений, — не может не привлечь внимания хозяйственных, военных и научных кругов нашей страны, в том числе и ботаников. Последним перечисленные задачи казались весьма важными уже давно. Не даром еще в 1935 г. в Ташкенте была созвана специальная научная конференция по растительному сырью, а до того при Ботаническом институте Акад. Н. СССР был создан специальный отдел растительного сырья и в Москве при клубе им. Дзержинского и Институте ботаники Московского государственного университета организовалась общественная работа по изучению и внедрению в производство новых видов растительного сырья (НОРС). На Узбекской конференции по докладам БИН Академии Наук СССР и Московского НОРС было даже принято решение добиваться создания объединяющего всю эту работу центра, подобного Комитету. К сожалению, в то время это решение не было реализовано или из-за недоучета значимости подобной работы или из-за отсутствия авторитетного и энергичного организатора, подобного академику Цицыну, создателю Комитета растительных ресурсов. „Использование растительных богатств СССР" — сборник авторефератов докладов и извлечений из протокольных записей по докладам, сделанным на заседаниях Комитета его членами и посвященным работам, проводившимся в различных институтах за полтора года.

На 52 страницах малого формата даны рефераты 40 таких докладов: о новых источниках витаминов, обогатителях пищевых изделий, заменителях пищи, новых лекарственных средствах, технических растениях. Малый объем брошюры, очевидно, вынудил ее составителей к такому сжатому изложению, что некоторые рефераты свелись к почти голому перечислению названий растений, с которыми велась та или другая работа, например, работа с красителями (стр. 52), с волокнистыми (стр. 52—53). По этой же, вероятно, причине в брошюре нет никаких указаний на лиц, работавших ранее по изложенным вопросам. Это может создать впечатление, будто авторы и составители считают, что все изложенное в рефератах ново с начала и до конца, впечатление, к которому они, несомненно, не стремились. Слишком кратко

также (в двух—трех строчках) сказано о судьбе того или другого одобренного Комитетом предложения. А между тем именно это и есть самая главная задача Комитета. Ведь многие из опубликованных в брошюре предложений были известны и ранее, но делавшиеся их авторами попытки внедрения в производство или передачи на вооружение новых видов растительного сырья большею частью не удавались, так как не было авторитетного органа, который руководил бы таким внедрением. Препятствием к проведению в практику ранее выдвигавшихся ценных предложений было, между прочим, отсутствие в них конкретности или достаточной детализации. Ряд предложений, опубликованных Комитетом, этими недостатками не страдает. Так, для приготовления хвойного напитка (стр. 8 и 10), для настоев шиповника (стр. 9), отваров и сиропов из листьев (стр. 13), для приготовления пищевых изделий из плодов рябины (стр. 16—17), препарата каротина из листьев трав (стр. 18), печений с солодковым экстрактом (стр. 33—35), получения сахаристых продуктов из картофеля (стр. 37), пастилы и повидло из овощей и плодов без добавления сахара (стр. 38—39), осахаривания муки (стр. 40), заменителей чая (стр. 43), получения агар-агара из анфельции (стр. 46) — даны подробные производственные инструкции. Хотя большое число этих инструкций уже было опубликовано ранее, а некоторые даже сообщались по радио, их соединение в данном сборнике чрезвычайно ценно, потому что те ведомственные издания, в которых они печатались, весьма трудно доступны для читателя ботаника.

Наряду с этими достоинствами надо отметить и некоторые частные недостатки сборника. Не следовало в список ориентировочно (как сказано) обследованных волокнистых растений включать кендырь. Какое же это новое волокнистое растение, для которого имело бы значение ориентировочное исследование? Ведь еще 10 лет назад был учрежден специальный трест „Кендырь-рами", имевший задачей подробное изучение и производственное использование этого растения. Другое растение того же списка — хатьма — также уже давно ориентировочно (и даже более чем ориентировочно!) исследовано. То же надо сказать о крапиве (давно производственно используемой в Китае и Японии и изученной у нас). Редакция брошюры поступила бы правильнее, если бы менее объективно отнеслась к доставленному авторами авторефератов материалу и вычеркнула все такие объекты, а освободившееся на страницах книжки место посвятила столь важному, как сказано выше, освещению мероприятий Комитета по внедрению лучших предложений в производство.

Очевидно, тот же излишек объективности помешал редакции заметить и исправить ряд повторений и противоречий. Так, рефераты докладов Девятнина (стр. 6) и Российского (стр. 49) одинаково выдвигают в качестве новых предложений первоцвет лекарственный, как противоцынготное средство. Впрочем, ни то, ни другое не ново, так как это растение в качестве противоцынготного давно применяется в народной практике, а определение витамина С дано в ранее выпущенной книге Ворошилова „Поиски нового лекарственного сырья" (1941). То, что нового дано этими авторами, — это методы обработки и применения, которые только и следовало отметить.

В нескольких рефератах, каждый раз как новые, приводятся и многие другие витаминные растения. Особенно повезло листьям березы. Их можно найти и в реферате по докладу Атабековой и Ярусовой, и у Девятнина, и у Альбенского. Во всех трех докладах даются свои рецепты приготовления из этих листьев отваров, мало, но все же отличающиеся друг от друга. Читателю, очевидно, трудно будет решить, какой из них лучше. Это за него должен был бы сделать Комитет.

Еще большее недоумение вызывает то обстоятельство, что по докладу Альбенского (стр. 13) вслед за рекомендацией отвара из листьев березы говорится о поручении лекарственной секции Комитета выяснить, не ядовит ли березовый лист. У читателя после этого, несомненно, возникнет вопрос, что делать: следовать ли рекомендации Комитета и пить отвар из листьев березы или воздержаться от этого до того, как Комитет опубликует результаты исследований лекарственной секции?

Такой же вопрос возникнет у него и в связи с аппробацией Комитетом напитка из листьев грецкого ореха (стр. 12) при одновременном признании их ядовитости (стр. 24) и листьев ваточника (стр. 6), о которых Комитет, как о возможно вредных, ничего не пишет, но для которых такие указания имеются в литературе. В последнем случае Комитет, рекомендуя ваточник для напитков (доклад Девятнина), допустил ту же ошибку, как и Боссе, включивший в своей недавно вышедшей книжке „Витаминоносные растения СССР и их пищевое использование" листья ваточника в таблицу витаминоносов, имеющих пищевое значение. Безвредность этих листьев установлена практикой лишь для совсем молодых побегов, которые рекомендуются как заменители спаржи. Но сколько витамина С в таких молодых листьях, неизвестно.

Интересная и полезная для ботаников брошюра Комитета, к сожалению, издана в ничтожном числе — 500 экземпляров. При таком тираже можно опасаться, что она останется недоступной не только для отдельных работающих вне центров ботаников и производственников, но не попадет даже и в доступные им библиотеки и, может быть, во многие институты.

Г. Г. Боссе

Д. Д. Арцыбашев. Декоративное садоводство (Новейшие достижения), ОГИЗ, М., 1941, 346 стр., с 167 рисунками в тексте, ц. 6 р.

Книга принадлежит перу крупного специалиста по декоративному садоводству покойного Д. Д. Арцыбашева, имевшего более чем 40-летний опыт в этой области. Этот труд знакомит нас с ассортиментами цветочных культур и новейшими подборами лиственных и хвойных декоративных растений. Большое внимание автор уделяет так называемым ведущим культурам, в частности, тем из них, которые могут получить применение в насаждениях городских и сельских парков.

Это тем более существенно, что за последние довоенные годы, по словам автора, декоративное садоводство твердо стало на путь мощного подъема и в недалеком будущем будет развито в таких масштабах, которые недоступны для этой отрасли хозяйства в капиталистических странах. Цветы, красивые деревья и кустарники все больше и больше проникают в быт трудящихся нашей страны. Одеваются в зелень города и новостройки, покрываются садами колхозы и совхозы. Курорты, санатории, дома отдыха, школы, фабрики и заводы, больницы, железные и шоссейные дороги, каналы, пристани—вот далеко неполный список потребителей материалов для озеленения и цветочных убранств.

Книга Арцыбашева не представляет собою обычного руководства по дендрологии и цветоводству. В ней нет перечней и характеристик обычных растений и общеизвестных сортов; всюду, как правило, уделяется наибольшее внимание видам и формам, мало у нас известным или в отдельных случаях забытым в практике.

Книга богато иллюстрирована, имеет красивое оформление. Несомненно, что она еще долго будет служить образцом для подобного рода изданий по садовой литературе.

И. В. Палибин

Ан. А. Федоров. Дикие миндали Армении. Известия Армянского филиала Академии Наук СССР, № 1—2 (15—16), 1942, стр. 131—158, 3 фото и 6 таблиц, Ереван

Автор, давно работающий по изучению миндалей Армении, признает Армению и Западную Азию настоящей родиной миндалей. В связи с этим автор детально рассматривает видовой состав миндалей Армении, характеризует их ареалы, формовое разнообразие, взаимоотношения с культурными формами, а также выясняет возможности использования естественных насаждений миндалей Армении.

Видовой состав армянских миндалей в данной работе является отличным от того, который был установлен Ан. А. Федоровым и И. А. Линчевским во „Флоре СССР" (т. X, 1941). В цитируемой работе автор значительно сокращает число видов армянских миндалей, признавая самостоятельность лишь за следующими из них: 1) *Amygdalus Fenzliana* (Fritsch) Lipsky, 2) *A. Urartu* S. Tamamsch., 3) *A. pseudopersica* S. Tamamsch., 4) *A. nairica* Fed. et Takht.

Все встречающиеся в Армении миндали, по Федорову, относятся к секциям *Euamygdalus* и *Lycioides*.

Для Армении Федоров приводит следующий состав флоры миндалей:

Sect. *Euamygdalus* Spach.

1. *Amygdalus Fenzliana* (Fritsch) Lipsky. — *Prunus Fenzliana* Fritsch (1892). — *A. zangezura* Fed. et Takht. (1937). — *A. communis* Fed. et Takht. (1937).

К этому виду относятся формы:

f. *typica* Fed. (*-A. zangezura* Fed. et Takht.), f. *obtusa* Fed. (*-A. communis* f. obtusata Fed. et Takht.), f. *mucronata* Fed. (*A. communis* f. *mucronulata* Fed. et Takht.).

2. *Amygdalus Urartu* S. Tamamsch. — *A. garnyensis* S. Tamamsch. — *A. Grossheimii* S. Tamamsch. — *A. Fenzliana* Fed. et Takht. (non Fritsch) (1937). — Fed. et Lincz. sub *A. Fenzliana* (1941).

К этому виду Федоров относит 16 форм, описанных из ущелья Гарни близ Еревана. Много новых форм было найдено впоследствии в Даралагезе. Описание их не приводится вследствие трудности распознавания их без рисунка.

Ареал *A. Urartu*, занимая южную часть Малого Кавказа, вероятно, переходит в северный Иран и восточную Анатолию, где сливается с ареалами близких видов из секции *Euamygdalus*.

3. *Amygdalus pseudopersica* S. Tamamsch. (1936). — *A. Urartu* ssp. *pseudopersica* S. Tamamsch. (1935) — Fed. et Takht. (1937). — Fed. et Lincz. (1941).

Вид мало изучен. Федоров высказал предположение, что вид этот иранский и заходит в Армению лишь своей северной окраиной ареала

Sect. *Lycioides* Spach.

4. *Amygdalus nairica* Fed. et Takht. (1936). — Fed. et Lincz (1941).

К этому виду относятся 4 формы. Вид, встречающийся только на южной окраине Зангезура в д. Мегри.

Наиболее характерным признаком миндалей является различие в величине, форме и скульптуре косточек, как это можно видеть на приложенных к труду Федорова шести таблицах рисунков.

Исходя из современных воззрений на историю развития флоры Армении[1], встречающиеся там миндали сосредоточены почти целиком в пределах Иранской провинции; эта приуроченность ареалов миндалей далеко не случайна. „Почти все виды рода *Amygdalus*, — говорит Федоров, — являясь типичными ксерофилами, несомненно, развились в пределах Иранской провинции и частично в районах восточной Анатолии".

В заключение автор касается отношений видов и форм дикого и культурного миндалей Армении (там существуют туркестанские и иранские сорта), а также касается вопроса использования естественных насаждений миндалей, что, видимо, ждет еще дальнейших исследований, обещая дать интересные практические результаты для народного хозяйства Закавказья.

Проф. *И. Палибин*

С. А. Гуцевич. Гименомицеты основных древесных пород Крымского заповедника. Труды Крымского государственного заповедника, вып. II, М., 1940, стр. 3—37

Данная работа заключает список грибов с примечаниями, относящихся к порядку *Aphyllophorales*, и, судя по внешнему виду, представляет большой интерес, так как в нашей литературе вообще имеется очень мало работ, касающихся представителей этого порядка, куда относятся, между прочим, трутовые грибы и некоторые другие серьезные разрушители древесины.

В списке указывается, между прочим, несколько очень редких грибов, точное определение которых в большинстве случаев гарантируется тем, что работа в основном была проведена в отделе споровых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР, где автору была предоставлена в распоряжение не только богатая литература и гербарий, но также было разрешено пользоваться рукописью моей монографии по трутовым грибам (роды *Poria* и *Polyporus*) и особенно ключами, куда вошло много редких и даже новых видов, как впервые зарегистрированных для Союза, так и вновь описанных. Об использовании последних пособий почему-то Гуцевич не нашла нужным отметить в своей работе, не отмечено также, что некоторые редкие грибы были собраны в заповеднике и определены мною.

Однако более детальное ознакомление со статьей Гуцевич вызывает разочарование: невнимательное и невдумчивое отношение к своей задаче, неполное использование имеющейся литературы и гербарного материала, плохая поспешная микроскопическая проработка целого ряда образцов и, наконец, небрежное оформление, — все это повело к огромному количеству ошибок и неточностей.

Свою работу в Заповеднике Гуцевич проводила стационарно и поэтому естественно ожидать в данной статье интересных наблюдений над развитием и распространением тех или иных грибов, временем их появления, а также споруляции. Особенно интересны могли бы быть наблюдения над влиянием на грибы всевозможных экологических условий, где крымская природа дала такое большое разнообразие последних; можно было бы изучать причины столь обычного и весьма интересного и в то же время еще мало исследованного полиморфизма у трутовых грибов, а также осветить ряд других биологических моментов. К сожалению, в реферируемой работе ничего подобного не имеется.

Мы не будем касаться мелких недочетов, которые в той или иной степени имеются в описании или примечании почти к каждому виду, а остановимся лишь на ошибках и крупных недостатках.

Stereum crispum (стр. 3) описан, как и все прочие виды, слишком кратко, а главное неточно в отношении окраски, причем не указан самый характерный признак для этого гриба: давать кровяно-красное окрашивание гимения при повреждении. Те же недочеты относятся и к следующему виду *St. sanguinolentum*. Непонятно, почему два эти вида, которые являются синонимами, описаны как самостоятельные под отдельными номерами. При описании спор указывается, что они с капельками масла „на концах" (?). Гриб вызывает не белую гниль, а буровато-красноватую.

Плодовое тело *Sparassis ramosa* (стр. 4) сравнивается с „толстым кочном" цветной капусты, — сравнение очень грубое и примитивное. В конце указывается, что гриб относится к числу „превосходных съедобных".

Говоря о шляпках некоторых грибов, автор употребляет термин, мне не знакомый, — „распростерто-прогнутые" (см. *Polyporus abietinus, P. adustus* и др.).

Шляпки у *Polyporus amorphus*, по замечанию автора, мясистые, тогда как на самом деле они хрящевато-кожистой консистенции, что позволило относить этот вид в настоящее время к роду *Gloeoporus*.

Описание *Fomes annosus* составлено особенно небрежно: „Плодовые тела неправильной формы, чаще чашеобразные, распростертые, шоколадно-коричневого цвета".

---

[1] Автор признает правильным флористические подразделения Армении, предложенные проф. Д. И. Сосновским, относящим север к Кавказской (Колхидо-Гирканской) провинции, а юг Армении к Иранской провинции, центральную же часть и весь запад—к Восточноанатолийской провинции.

Если плодовое тело распростертое, то нельзя говорить о шоколадно-коричневой его окраске, так как поверхность его всегда будет покрыта светлоокрашенными порами, и только у полуотогнутых форм край будет шоколадно-коричневым. Такую же окраску будет иметь и нижняя поверхность распростертых шляпок, прилегающая к субстрату.

Для действительно редкого и почти у нас неизвестного *Trametes flavescens* необходимо было бы дать не такую краткую, а подробную и более точную характеристику, чем дано у Гуцевич (окраска, споры, консистенция).

Гифы и споры у *Trametes squalens* описаны неверно.

Переписывая название можжевельника из Bourdot и Galzin (стр. 7), Гуцевич вместо *Juniperus phoenicea* пишет *„Juniperus phoeniceatis foetidissima"*. Далее, читаем: „Авторы обозначают гриб, согласно Шрадеру, именно как *Phellinus ferruginosus*". Где Гуцевич почерпнула подобные сведения? В то время, когда жил Шрадер, род *Phellinus* еще не был установлен в микологии, тогда все трутовые относились к роду *Boletus*.

Интересное сообщение о нахождении *Poria medulla — panis* на можжевельнике приходится подвергнуть сомнению, так как из описания трудно заключить, что здесь имеем дело именно с этим грибом. Окраска плодового тела, указываемая Гуцевич, не типична для этой пории и еще менее типичны споры, по которым этот гриб легко распознается. Неправильно утверждение автора, что во всей имеющейся микологической литературе *P. medulla — panis* указывается только на лиственных породах. Надо было бы просмотреть работы Пилат о сибирских грибах.

Странно характеризуется внешний вид *Stereum hirsutum* в виде „крупных дружных колоний" (стр. 7); гимений у него не бывает оранжево-красным.

Работа пестрит очень неудачными и часто непонятными выражениями, например: *„St. hirsutum* вызывает смешанную гниль, которая под влиянием поражения становится светложелтой". Веточки у *Clavaria pyxidata* „тонкие, на концах чашевидные, несущие на вершине маленькие зубчики" (стр. 8). Ножка „эксцентричная" (!) (стр. 14). „Селясь на дереве, паразит буквально вылущивает его из коры" (?) (стр. 18). „Иногда можно встретить этот гриб в виде „дружных колоний" (стр. 19). „Плодовые тела плоско сидячие, удаляющиеся от субстрата" (?) (стр. 20). Встречается в виде крупных „особей" (стр. 21). „Чахлистые" дубняки (много раз). „Трубочки короткие как бы в виде мелких бахромок" „Ткань... маслянистая, пронизанная пучками „гифов" (стр. 22). Таких примеров можно указать очень много.

При описании *Clavaria stricta* я обнаружил необычайное открытие в микологии— базидии у них оказались инкрустированными (!).

Вообще микроскопическое описание грибов сделано чрезвычайно неаккуратно; это касается особенно спор и их размеров, которые, как правило, даются с преувеличением, но наблюдаются и уменьшенные размеры. Повидимому, автор не придавал большого значения этому важному диагностическому признаку. Сильно искажены длина или ширина спор. Не меньше хромает описание окраски плодовых тел и особенно консистенции ткани, примеры уже были указаны, но они встречаются очень часто, ткань даже у *Fomes fomentarius*, самого обычного гриба, и то охарактеризована неверно, как деревянистая.

Особенно поражает неправильность описания плодового тела *Daedalea quercina*, состоящего, по замечанию автора, из ряда слоев, разделенных прослойками (?). Он наблюдал здесь как раз то, что никогда не должно быть у представителей рода *Daedalea*, а именно способность отделения слоя трубочек от ткани (!).

Также много ошибок имеется в описании *Trametes gibbosa*: размеры шляпки, вид гименофора, размеры спор и некоторые другие неточности совершенно искажают наиболее характерные признаки этого гриба (стр. 11).

Толщина *Polyporus albellus* никогда не достигает до 15 см. В работе дается несколько форм и 2—3 разновидности, где также наблюдается большое неблагополучие. Так, например, „resupinata" (стр. 13) квалифицируется как „var". (*P. dichrous f. resupinata*), а безусловная разновидность *P. varius* var. *nummularius* идет за форму, причем трубочкам этого гриба приписывается телесный цвет (!).

Гуцевич создает новую форму на дубе *F. igniarius* f. *querci* Gutz., которая, по ее словам, никогда никем не была зарегистрирована (стр. 23). Жаль, что Гуцевич не просмотрела мою работу о брянских грибах, хотя она ею и цитируется. Там она нашла бы эту форму, а если бы внимательно прочитала мою последнюю работу „Род *Fomes*", то узнала бы, что *Fomes robustus* и вышеуказанная форма являются синонимами и что, следовательно, их нельзя описывать отдельно как самостоятельные единицы, а тем более нельзя в одном случае указывать на получение под влиянием гриба белой гнили, а в другом — желтовато-белой, и давать различное описание спор (стр. 24 и 31). Столь же неудачное сообщение имеется на стр. 29 о том, что *F. igniarius* f. *tremulae* найден на древесине дуба (!).

Никто из микологов до сих пор не констатировал, что *P. sulphureus* имеет неприятный „серный" запах (стр. 16).

В заключение считаю нужным указать, что, несмотря на постоянную консультацию с сотрудниками Отдела споровых растений нашего Института, Гуцевич все же внесла в работу несколько неверных определений, что иногда явствует даже из тех

скромных описаний, которые здесь имеются. Прежде всего следует указать на неверное определение *Hydnum caput ursi*: это будет *H. coralloides*, с которым очень часто неопытные микологи путают этот редчайший гриб.

Fomes fulvus, указанный на иве, никогда не растет на этом дереве (стр. 30); это будет следующий вид, описываемый автором, *F. igniarius* f. *salicis*.

Trametes suaveolens (стр. 32) не соответствует даваемому описанию, это будет *T. gibbosa*.

Что имелось в виду, когда автор привел *Hydnum hystrix* с плодовым телом в виде „свернувшегося ежа" и со светлооливковыми спорами, мне не удалось выяснить.

Делая заключение из всего вышеизложенного, мне непонятно, как могло Главное управление по заповедникам пустить в печать работу Гуцевич без отзыва соответствующего специалиста.

Проф. *А. С. Бондарцее*

Phillips E. W. J. The Identification of Coniferous Woods by their Microscopic structure, with 41 figures in Plates and in the text (Определение хвойных древесин по их микроскопическому строению). The Journ. of the Linnean Society of London. Botany, Vol. LII, № 343, 1941, p. 259—320

Работа Филлипса является ценным пособием для определения древесин хвойных пород всего земного шара по их микроскопическим признакам. Кратко излагается методика работ с этими древесинами, характерные черты строения трахеид, окаймленных пор, сердцевидных лучей, спиральных утолщений, смоляносных клеток и т. д. В этой работе описание анатомических признаков связано с географическим распространением хвойных, что значительно облегчает работу над древесинами отдельных флор.

Даны специальные три таблицы: одна для определения признаков 54 видов различных родов хвойных, следующая для определения отдельных видов рода *Agathis* и, наконец, последняя для определения группы еловых (*Abietoideae*): *Abies*, *Keteleeria*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Picea*, *Pseudolarix*, *Larix* и *Cedrus*.

Для каждого рода дана его анатомическая характеристика на конкретных видах и литературные ссылки на авторов, описавших известные древесины. Приведена мировая литература вопроса и, в том числе, даны ссылки на некоторых русских авторов, работающих по анатомии хвойных.

Две хорошие фототипические таблицы представляют микрофотографии 41 вида древесин хвойных, из числа которых большинство встречается у нас в диком или культурном состоянии. Приведены данные об экономическом значении и даны туземные наименования описанных пород.

Труд Филлипса, несомненно, явится настольной книгой для наших анатомов при их работах по изучению советских и иноземных древесин.

И. В. Палибин

ХРОНИКА

Составление „Словаря ботаников России и СССР"

Московское общество испытателей природы предприняло работу по составлению словарей русских и советских натуралистов—ботаников, геологов, географов и т. д.

В настоящий момент широко развернулись работы по составленаю словаря русских ботаников. Работу эту ведет ученый секретарь МОИП С. Ю. Липшиц с помощью некоторых других московских ботаников К. И. Мейера и Н. А. Комарницкого.

У нас, к большому сожалению, до сих пор сделано ничтожно мало по изучению истории отечественной науки. Совершенно почти нет обзоров истории развития в России отдельных научных дисциплин. Лучше обстоит дело с изучением советского периода развития нашей отечественной науки. Так, опубликован ряд обзоров успехов в тех или иных областях науки, а в том числе и различных разделов ботаники, к десятилетию, двадцатилетию и двадцатипятилетию Великой Октябрьской социалистической революции.

Однако для того, чтобы создать возможность составления фундаментальных обзоров истории той или иной науки в СССР, необходимо проделать очень большую предварительную работу по собиранию биографических данных об отдельных ученых деятелях, полной библиографии трудов последних и т. д. Это тем более необходимо, что многие из наших ученых в той или иной мере забыты даже в нашей стране.

Вот такую очень трудоемкую, но крайне необходимую и в то же время почетную работу по собиранию и обработке сведений о деятельности отдельных русских и советских ученых-ботаниках и предпринял С. Ю. Липшиц.

Словарь С. Ю. Липшица охватывает ботаников в самом широком смысле: морфологов, в том числе анатомов, гистологов, цитологов; систематиков, в том числе спе-

циалистов по сосудистым растениям, бриологов, лихенологов, альгологов, микологов, бактериологов, физиологов, биохимиков, генетиков; представителей прикладной ботаники, в том числе наиболее крупных представителей науки в области лесоводства, агротехники, кормодобывания, селекции, фитопатологии и пр. В словарь включаются многие представители смежных с ботаникой дисциплин, в той или иной мере способствовавшие развитию отдельных отраслей ботаники, например, многие почвоведы (В. В. Докучаев, К. Д. Глинка и др.), географы (А. А. Григорьев, Б. Ф. Добрынин и др.) и пр.

Для каждого ученого приводятся следующие сведения: биографические данные (даты рождения и смерти, место рождения, образование, ученая степень и звание, основные вехи служебного стажа); основные направления научной работы; при этом для умерших ученых дается оценка их научной деятельности, выясняется приоритет в области тех или иных исследований; сообщаются сведения о совершенных экспедициях, их маршрутах, местонахождении собранных коллекций и пр. В самом тексте цитируются основные научные работы. В примечании приводится подробный список источников и полный перечень научных трудов данного ученого, включая сюда даже мелкие заметки и главнейшие опубликованные рефераты и рецензии. Таким образом, в результате этой монументальной работы мы будем иметь не только свод сведений о научной деятельности отечественных ботаников, в весьма расширительном толковании последних, но и полную библиографию русских и советских ботанических работ.

Для ныне живущих ученых в „Словаре" приводятся, по возможности, их автобиографии с небольшими, в случае необходимости, редакционными изменениями.

Этот поистине героический труд С. Ю. Липшиц начал в конце 1941 г. и за два с половиной года подготовил к печати около трети этой работы от литеры „А" до литеры „И" включительно. Им лично собраны и обработаны для печати данные о 2300 ученых. Таким образом, весь труд охватит 7000—7500 исследователей. Остальные соавторы этого труда выполнили не больше 5% всей проделанной работы.

В портфеле С. Ю. Липшица уже имеются обзоры научной деятельности с полной их библиографией таких выдающихся деятелей русской и советской ботаники, как В. Н. Агеенко, В. М. Арнольди, А. П. Артари, В. М. Арциховского, О. В. Баранецкого, А. Ф. Баталина, А. Н. Бекетова, В. И. Беляева, И. П. Бородина, И. Г. Борщова, С. Н. Виноградского, Н. М. Гайдукова, Х. Я. Гоби, М. И. Голенкина, А. Я. Гордягина, И. А. Горожанкина, А. А. Еленкина, В. Р. Заленского, В. К. Залесского, Д. И. Ивановского и мн. др.

Предпринятое С. Ю. Липшицем издание является в области ботаники единственным в своем роде не только в СССР, но и вообще во всем мире.

Нет сомнений, что после опубликования этой замечательной работы, объем которой выразится, вероятно, в 3—4 томах, она будет универсальным справочником по вопросам ботаники, особенно если ее снабдить подробными указателями.

Эта замечательная работа С. Ю. Липшица, которая достойна всяческого подражания в области других дисциплин, требует внимания и широкой поддержки со стороны советской научной общественности. Почти всю эту огромную работу С. Ю. Липшиц делает сам. Необходимо, чтобы отдельные ученые и научно-исследовательские учреждения в области ботаники и смежных дисциплин, а также кафедры ботаники высших учебных заведений оказали широкое содействие С. Ю. Липшицу в составлении „Словаря ботаников" присылкой (по адресу: Москва, 9, Моховая, 9, Московское общество испытателей природы, ученому секретарю С. Ю. Липшицу) биографических сведений с указанием источников и подробных списков трудов русских и советских ботаников. Это необходимо сделать для тех частей „Словаря ботаников", которые еще не составлены (от буквы „К" и до конца), но крайне желательно, с целью пополнения сведений, и для тех частей словаря, которые уже более или менее закончены составлением (от „А" до „И").

Нужно сделать все возможное, чтобы ускорить окончание составления этого ценного труда, являющегося в некотором роде „памятником" нашей отечественной ботаники и при том таким действенным памятником, который никогда не будет покидать наших рабочих столов.

Е. М. Лавренко и *Б. А. Тихомиров.*

25.IV 44 г.
г. Москва.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ИМ. АКАД. Б. А. КЕЛЛЕРА ПРИ ВОРОНЕЖСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ в 1944 г.

4 июля 1942 г. была прервана, вследствие эвакуации, работа Ботанической опытной станции им. акад. Б. А. Келлера. Фашистские орды подошли к городу Воронежу и территория станции была передовой линией фронта. Около восьми месяцев, до освобождения Воронежа в конце января 1943 г., шел непрерывный обстрел и бомбежка немцами прекрасных зданий Воронежского СХИ и территории станции. В огне погибли постройки станции и теплицы. В течение весны и лета 1943 г. станция не работала, так как все ее сотрудники находились в глубоком тылу. После реэвакуации части работников осенью 1943 г. на станции начались первые работы, заключающиеся в учете оставшихся на станции растений.

Вся территория станции была изрыта окопами, всюду виднелись воронки от бомб и снарядов. Частично погибла от минометного огня коллекция мичуринских сортов плодовых растений.

Учет растений, проведенный осенью 1943 г. и весной 1944 г., показал, что значительная часть их, несмотря на отсутствие ухода в 1942 и 1943 гг., сохранилась.

Уцелели коллекции видов миндаля, сортов винограда, смородины, многих видов технических и декоративных растений.

Способность большего числа видов выдерживать конкуренцию с сорняками и существовать без ухода будет предметом особой статьи.

С весны 1944 г. станция возобновила опытную работу главным образом по лекарственным, эфиромасличным и жиромасличным растениям. Идет сбор семян для обмена с другими ботаническими садами. Последний (четвертый) выпуск „Трудов" станции, изданный в конце 1941 г., был посвящен новому жиромасличному растению *Crambe abyssinica* Hochst. Тираж этого выпуска почти полностью погиб, за исключением обязательных экземпляров для библиотек.

В конце 1944 г. станция предполагает возобновить выпуск „Трудов".

Доводя до сведения всех ботанических учреждений о возобновлении своей работы, станция просит о высылке Delectus семян и печатных изданий по адресу: гор. Воронеж, ул. Ленина, 102.

Завед. Ботанической станцией им. акад. Келлера
при Воронежском СХИ профессор *В. Ф. Васильев.*

Поправка

В журнале „Советская ботаника", 1943, № 5, в статье И. М. Крашенинникова „Древнеангарские и древнеберингийские элементы рода *Artemisia* во флоре Советской Арктики" под фиг. 1—4 должен быть следующий объяснительный текст:

стр.	12	Фиг. 1. Серия *Furcatae*. *1* — *A. furcata* M. B.; *2* — *A. insulana* Kraschen.
„	13	Фиг. 2. Серия *Angaro-ochotenses* Kraschen. *1* — *A. lagopus* Fisch.; *2* — *A. Triniana* Bess.; *3* — *A. lagopus* Fisch. ssp. *abbreviata* Kraschen.
		Серия *Beringenses* Kraschen. *4* — *A. senjavinensis* Bess; *5* — *A. androsacea* Seem.
„	17	Фиг. 3. Серия *Arctopacificae* Kraschen. *1* — *A. glomerata* Ldb.; *2* — *A. Steveniana* Bess.
„	19	Фиг. 4. Серия *Globulariae* Kraschen. Ареал *A. globularia* Chamisso.

TABLE DES MATIÈRES

№ 3, 1944

	Page
I. B. N. Gorodkov. Les toundras de la ligne de partagé l'Obi et le Yenissei .	3
II. I. N. Konovalov. Le caractère physiologique de l'influence de la vernalisation sur la croissance des plantes	21
III. Notes scientifiques:	
1) L. F. Pravdine. L'influence des termes de bouturage et de la réaction du milieu sur les boutures du *Salix dasyclados* Wimm.	37
2) R. E. Levina. Sur la question de l'anthropochorie	42
3) A. A. Bogoyavlenski. Materiaux d'une investigation des plantes agricoles de la République des Turkménes en 1943	46
IV. Critique et bibliographie	48
V. Chronique	54

Цена 8 руб.

НА СКЛАДЕ КОНТОРЫ "АКАДЕМКНИГА" ИЗДАТЕЛЬСТВА
АКАДЕМИИ НАУК СССР
ИМЕЮТСЯ В НАЛИЧИИ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

Ботанические материалы Отдела Споровых растений Ботанического института АН СССР, т. IV вып. 8-9, 10-12, 1937 г. Ц. 2 р.
Ботанические материалы Отдела Споровых растений Ботанического института АН СССР, т. V. вып. 1-3, 1940 т. Ц. 1 р. 60 к.
Магакьян А. К. Растительность Армянской ССР, 1941 г. Ц. 18 р.
Марголина Д. Л. Флора и растительность Таджикистана. Библиография 1941 г. Ц. 21 р.
Материалы по вредителям животноводства и фауне преимущественно Южного Казахстана. Труды Казахстанского филиала вып. 2. 1937 г. Ц. 12 р.
Залесский М.Д. Палеофитологический сборник, 1937 г. Ц. 7 р. 50 к.
Исследования Дальневосточных морей СССР. т. I. Сборник под редакцией проф. Дерюгина К. М. и академика Зернова С. А., 1941 г. Ц. 17 р.
Материалы по водному балансу Каспийского моря, вып. XII, 1941 г., Ц. 3 р. 50 к.
Труды Байкальской лимнологической станции, т. X, 1940 г. Ц. 38 р.
Труды Зоологического института, т. IV, вып. 5, 1938 г. Ц. 10 р.
Труды Зоологического института, т. VII вып 1. 1941 г. Ц. 20 р.
Труды лаборатории эволюционной морфологии, т. I, вып. 1. А. И. Дружинин. Общее в строении конечностей, 1933 г. Ц. 3 р.
Труды Института эволюционной морфологии, т. III, вып. 1. 1940 г. Ц. 11 р.

В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ ВЫХОДЯТ ИЗ ПЕЧАТИ:

Военно-медицинский сборник, т. I.
Труды физиологических лабораторий им. И. П. Павлова, т. II.
Цицин Н. В. акад. Дополнительные растительные ресурсы на службу родине.
Ребиндер П. А. Понизители твердости в бурении.
Черенков П. А. Излучение электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью (Труды Физического института, т. II, в. IV).
Греков Б. Д. акад. Культура Киевской Руси.
Виппер Р. Ю. Иван Грозный.
Дидзиевский Б. П. Циркуляционные схемы в тропосфере Центральной Арктики.
Григорьев А. А. акад. Природные условия Казахстана.

Книги высылаются наложенным платежом

Заказы направлять по адресу:
Москва, Пушкинская, 23, Контора "Академкнига"